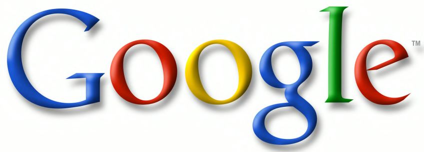
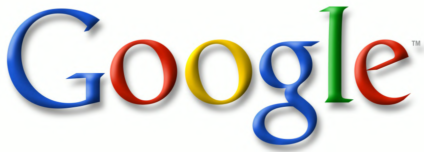






ISTOIRE
NATURELLE
) E L'A I R
E T
ES MÉTÉORES.

ar M. l'Abbé RICHARD.

OME CINQUIÈME.



A PARIS,
SAILLANT & NYON, Libraires,
rue Saint-Jean-de-Beauvais.

M. DCC. LXX.

ec Approbation & Privilège du Roi

& se répandent dans l'air, 45
§ VII. *Degré d'élévation des vapeurs,* 53
§ VIII. *Tems & causes des fortes évaporations,* 60
§ IX. *Condensation des vapeurs,* 66
§ X. *Quantité de l'évaporation,* 77
§ XI. *Eaux cachées dans le sein de la terre,* 89
§. XII. *Effets de l'évaporation sur l'air,* 110
§. XIII. *Autres preuves constantes & sensibles de l'évaporation,* 121

DISCOURS HUITIEME.

SUR *les effets immédiats de l'évaporation,* 134
§ I. *Brouillards,* ibid.
§ II. *Régions où les brouillards sont plus fréquens & plus épais,* 139

§ III. *Causes de la formation des brouillards dans les différens climats*, 146

§ IV. *Différens degrés d'élévation des brouillards*, 157

§ V. *Action des vents dans la formation des brouillards*, 169

§ VI. *Causes locales & sensibles d'une forte évaporation & de brouillards fréquens*, 176

§ VII. *Epaisseur des brouillards dans les terres & les mers voisines des pôles*, 182

§ VIII. *Observations sur quelques qualités des brouillards des mers glaciales*, 188

§ IX. *Indices à tirer des brouillards de nos climats*, 196

§ X. *De la rosée & de ses causes effectives*, 203

§ XI. *Qualités de la rosée*, 227

§ XII. *Du serein. En quels climats*

HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.

Par M. l'Abbé RICHARD.

TOME CINQUIEME.



A PARIS,
Chez SAILLANT & NYON, Libraires, rue Saint-Jean-de-Beauvais.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation & Privilège du Roi

§ V. *Quantité, utilité & qualité des eaux de la pluie,* 472

§ VI. *Pluies prodigieuses,* 500

Fin de la Table des Titres.

HISTOIRE

TABLE
DES TITRES
Du Tome cinquieme.

DISCOURS SEPTIEME.

SUR *l'évaporation*, page 1

§ I. *Idée générale de l'évaporation*, ibid.

§ II. *Quelles sont les matières les plus susceptibles d'évaporation*, 6

§ III. *En quoi les vapeurs & les exhalaisons diffèrent & se ressemblent*, 13

§ IV. *Nature & effets des exhalaisons*, 20

§ V. *Danger des exhalaisons concentrées*, 34

§ VI. *Comment les vapeurs s'élèvent*



différemment mêlangées ou modifiées, prennent des formes & produisent des effets qui varient à l'infini.

A ce sujet il faut remarquer d'abord que quoique le soleil & le fluide subtil ignée ou l'éther, agissent sur toutes les parties du globe, cependant par la force de leur action, il s'éleve plus de vapeurs aqueuses que d'exhalaisons terrestres, salines ou sulfureuses, parce que les parties de l'eau étant plutôt contiguës qu'attachées entr'elles à raison de leur fluidité & de leur poli, elles se séparent plus aisément les unes des autres, & se divisent en petites parties très-légeres, après s'être détachées de la masse qui les rassembloit; d'où il résulte que les Météores aqueux sont plus fréquens, plus sensibles & plus abondans que tous les autres; les Météores ignées étant très-rares en comparaison & de peu de durée. Quant aux exhalaisons purement terrestres & aux Météores qui peuvent en être formés, ils sont si rares, on a si peu

d'occasions de les observer & de les connoître, qu'il est bien difficile de se faire une théorie à leur sujet : il est même douteux s'ils ont jamais existé, puisque ces sortes d'exhalaisons ne devroient leur mouvement, leur réunion, en un mot leur apparence sensible sous quelque forme déterminée, qu'au mêlange des vapeurs aqueuses ou des particules sulfureuses qui seroient mêlées avec elles, & qui deviendroient le principe de leur agitation. Nous aurons occasion de prouver dans la suite de cette histoire, que par elles-mêmes, elles sont incapables de s'élever dans l'air; elles n'acquierent cette propriété qu'autant qu'elles sont intimement unies à des molécules d'eau qui servent à retenir dans leurs interstices le fluide subtil cause de leur mouvement, ou qu'elles sont vivement agitées par une matière sulfureuse extrêmement atténuée, qui les divise & les emporte dans son mouvement de tourbillon.

§ II.

Quelles sont les matières les plus susceptibles d'évaporation.

Les liquides tels que l'eau pure, le vin, l'esprit-de-vin, l'éther vitriolique & les substances semblables tiennent le premier rang parmi les matieres susceptibles d'évaporation. Exposées à l'air libre, elles s'évaporent sans le secours apparent d'aucune chaleur étrangère, par l'action d'un fluide très-actif quoiqu'insensible, même dans les climats les plus rigoureux, & par les gelées les plus fortes. Dans les hivers les plus froids, on voit quelquefois d'un jour à l'autre disparoître la neige qui couvre la surface de la terre, & l'expérience nous apprend que la glace diminue considérablement dans l'air le plus froid & le moins exposé aux rayons du soleil. Il y a donc, indépendamment de la

chaleur naturelle ou artificielle, une autre cauſe de cet effet, puiſque l'évaporation ne diminue pas toujours avec la chaleur? Dans l'état ordinaire des choſes, nous nous appercevons d'une manière ſenſible, que pendant le jour les rayons du ſoleil échauffent en même tems & la terre & l'air : Mais lorſque cet aſtre éclaire un autre hémiſphère, la chaleur que ſa préſence avoit fait naître, ſe rallentit peu à peu; elle ſe conſerve néanmoins plus long-tems dans les corps dont la matière eſt plus denſe, de ſorte que pendant la nuit la terre & les eaux ſont communément plus chaudes que l'air extérieur qui les environne. Alors la matière du feu qui tend toujours à ſe répandre à la manière des autres fluides, paſſe de la terre dans l'air, & emporte avec elle les parties les plus déliées des corps même ſolides qu'elle avoit pénétrés. Elle les détache & les détermine par le mouvement qu'elle leur communique, à quitter la maſſe dont elles faiſoient partie, & ces molécules ſe

ſubtiliſent au point de devenir inſenſibles. C'eſt ce que l'on remarque dans l'eau que l'on fait chauffer, dans les fruits & les viandes que l'on fait cuire : une partie de leur ſubſtance s'évapore & ſe répand dans l'atmoſphère qui les environne.

Après les liquides, les corps humides & ceux qui peuvent aiſément devenir fluides, ſont donc les plus ſuſceptibles d'évaporation, & les particules qui s'élevent par cette voie, de preſque tous les corps même ſolides, reçues & raſſemblées dans des vaiſſeaux, ſe préſentent ſous une forme liquide: C'eſt cette réduction de toutes les ſubſtances diverſes à une même modification, qui avoit perſuadé à quelques anciens que l'eau étoit le principe de toutes choſes. Ils voyoient que preſque tous les corps liquides, & même la plûpart des ſolides expoſés à l'air par l'action de ce fluide ſeul, ou aidés d'une chaleur modérée, s'élevoient peu à peu dans l'atmoſphère, les uns totalement, les autres pour la plus grande partie. Le

renouvellement de toutes les ſubſtances devoit être produit par la réunion de ces mêmes molécules répandues dans l'air, qu'un agent quelconque ramenoit chacune à leur deſtination. Ils regardoient l'eau comme ce moyen univerſel, parce que tous les êtres, après avoir duré quelque tems ſous une forme déterminée, ſe réſolvoient en eau avant que de reprendre leur premiere conſiſtance. Tel fut le réſultat des premieres obſervations que l'on fit ſur les révolutions générales de la nature, & ſur la cauſe de la reproduction des corps : la phyſique en étoit alors à ſes premiers pas ; mais elle étoit déjà dans la route de la vérité, quoiqu'elle ne fît qu'entrevoir, à travers un voile épais, le ſyſtême général du monde, & qu'elle ne pût pas eſpérer de faire de grands progrès en admettant pour cauſe principale ce qui n'étoit qu'un effet. On pourra découvrir la ſource de cette erreur, en expliquant plus en détail les différens phénomènes de l'évaporation.

Les corps élevés par son moyen dans l'air, s'y soutiennent invisibles jusqu'à ce que, par quelque changement arrivé dans l'atmosphère, leurs particules se réunissent en petites masses qui troublent sensiblement la transparence de l'air : car ce fluide est en tout tems rempli d'eau qui s'y étant répandue par l'évaporation, y demeure invisible jusqu'à ce que de nouvelles circonstances rassemblent les molécules dispersées. C'est ce liquide mêlé avec quantité de matières hétérogènes fort atténuées qui forme la masse de l'air, qui le rend respirable & nécessaire à la conservation de la vie des animaux & à l'entretien des végétaux. Cette propriété générale de l'eau si aisée à découvrir détermina sans doute Thalès à en faire le premier principe de toutes choses.

L'évaporation proprement dite est donc distinguée de l'élévation dans l'atmosphère de certains corps petits & légers, tels que la poussière, qui ne se répandent & ne s'y soutiennent que par l'impulsion méchanique de

l'air agité, qui conservent leur volume & leur opacité, & retombent dès que le mouvement qui les avoit emporté cesse.

Il n'en est pas de même de la dispersion d'autres corps dans l'air produite par un degré de chaleur suffisant pour les décomposer : elle a un si grand rapport avec l'évaporation, qu'il est difficile de les distinguer l'une de l'autre, que souvent elles se font ensemble, & qu'elles sont presque toujours l'effet d'une même cause. Les particules emportées par ce moyen dans l'air, semblent acquérir les mêmes qualités que celles qui s'y élevent par l'évaporation : elles s'y soutiennent de même dans un tel état de division, qu'elles y sont parfaitement invisibles. Les premieres sont connues sous le nom de vapeurs, les autres sous celui d'exhalaisons.

Ainsi les matières animales ou végétales, privées de leurs parties volatiles libres & de l'eau surabondante, exposées à un feu nécessaire pour les analyser, se décomposent. Il

s'en exhale une matière très-atténuée, propre à s'élever & à se soutenir dans l'atmosphère. La substance du soufre se divise en brûlant, l'acide vitriolique & le principe inflammable dont il étoit composé, dégagés l'un de l'autre, s'élevent dans l'atmosphère, & y deviennent invisibles; l'eau est le véhicule qui sert à les y porter, & qui se montre le plus sensiblement dans cette opération soit naturelle, soit artificielle. L'évaporation ne diffère donc point essentiellement de l'élévation des particules volatiles dégagées par l'action d'une chaleur suffisante pour décomposer les corps, & les résoudre en leurs parties primitives, puisque celles qui s'élevent dans l'air par cette voie, paroissent acquérir des qualités semblables à celles qui y sont portées par l'évaporation, & s'y soutenir par les mêmes moyens. Cependant on n'appelle proprement évaporation que l'élévation des particules volatiles, libres, dégagées des principes qui peuvent les fixer, & qui pour s'élever ne demandent aucune



chaleur artificielle, ou seulement l'action d'un feu modiqne.

§ III.

En quoi les vapeurs & les exhalaisons diffèrent & se ressemblent.

Les vapeurs & les exhalaisons se ressemblent en ce qu'elles sont des parties très-minces, dans lesquelles se résolvent les corps les plus solides, ou de petites molécules formées de ces mêmes parties qui se répandent aisément dans l'atmosphère, & suivent son mouvement. Mais elles diffèrent en ce que les vapeurs sont des émanations de l'eau & des autres liquides. & que les exhalaisons ne sont que desparticules détachées des corps secs ou gras. Ainsi on regarde comme de la même espèce toutes les molécules qui se séparent des liquides, & dont la configuration répond à celles des parties intégrantes de l'eau : on les comprend sous le nom général

de vapeurs aqueuses, leurs effets sont les mêmes, & si on les réunit, c'est sous une forme à-peu-près semblable.

Il n'en est pas de même de la structure & de la forme des exhalaisons : quelques physiciens les représentent comme des fumées sèches qui viennent des corps solides, tels que la terre, les minéraux, les phlogistiques, & ils les distinguent des vapeurs qui sont des fumées humides qui s'élèvent de l'eau & des liquides. Ils les regardent comme des corpuscules ou écoulemens secs qui se détachent des corps durs & terrestres, soit par la chaleur du soleil, soit par l'agitation de l'air, la dissolution des substances ou quelqu'autre cause ; ces corpuscules parviennent jusqu'à une certaine hauteur dans l'air, où se mêlant avec les vapeurs, elles forment des nuages pour retomber ensuite en neige, en pluie, en rosée. Les exhalaisons nitreuses & sulfureuses sont, selon eux, la principale matière du tonnerre, des

éclairs, des aurores boréales & des autres météores qui se forment dans l'air. D'autres portent l'exactitude encore plus loin; ils déterminent à chaque espèce d'exhalaison, sa forme & ses effets; celles qui se détachent des huiles & des corps gras, sont branchues, molles & flexibles; celles qui sortent des corps durs sont branchues comme les premières, mais elles sont très-élastiques, & leur action se combine aisément avec celle de la matière subtile. C'est peut-être cette analogie prétendue qui a déterminé Newton à prétendre que l'air vrai & permanent étoit formé par les exhalaisons des corps les plus durs & les plus compacts; d'autres exhalaisons enfin que l'on regarde comme la partie la plus volatile des sels, sont oblongues, aiguës, roides & peu flexibles.

On conçoit aisément que la forme que l'on assigne à ces exhalaisons ne tombe pas sous les sens; mais comme on connoît la configuration des corps d'où elles sortent, & que par leurs effets on juge à-peu-près de leur

modification, on les désigne sous une forme déterminée, analogue aux corps dont elles ont fait partie, & aux effets qu'elles produisent. Il en est de cette cause physique, comme d'une multitude d'autres, de l'existence desquelles on ne doute pas, quoiqu'elles échappent aux sens. Si on ne s'en rapportoit jamais qu'à leur témoignage, que deviendroit la physique? La science des causes premieres n'existeroit pas. Le physicien le plus scrupuleux est satisfait, quand pour expliquer un phénomène il trouve une hypothèse, qui fondée sur les loix générales de la nature, satisfait à toutes les circonstances du problême à résoudre. C'est ainsi que l'on parvient à expliquer le méchanisme des expériences qui ne répandroient aucune lumière sur la physique, si l'on ne cherchoit à connoître les causes par les effets. Ainsi la sphère des connoissances acquiert une plus grande étendue, les esprits s'enhardissent, & d'heureuses conjectures conduisent à la véritable explication des phéno-

mènes les plus difficiles à concevoir. C'eſt par ces hypothèſes utiles que l'on peut parvenir à comprendre comment les vapeurs & les exhalaiſons, ſoit en s'uniſſant, ſoit en ſe ſéparant, donnent lieu à la formation de tant de phénomènes ſi variés.

Les molécules aqueuſes ſe diviſent aiſément entr'elles; des exhalaiſons ſèches ou humides, auxquelles elles s'uniſſent accidentellement, leur poli, leur ſoupleſſe, l'aptitude qu'elles ont à prendre toutes ſortes de formes y contribuent. Il n'en eſt pas de même des exhalaiſons, elles s'attachent fortement aux corps auxquels elles ſe joignent : leur forme branchue & leur roideur font qu'elles réſiſtent long-tems aux agens qui travaillent à les en détacher; & ſi le tiſſu des corps ſecs & ſpongieux qu'elles ont pénétrés, n'eſt fortement relâché, & réduit à un état prochain de diſſolution, on entreprend en vain d'en faire ſortir les exhalaiſons qui s'y ſont inſinuées; c'eſt ce qui fait que lorſque les courans d'air en ſont chargés, ils

ont par-tout les mêmes effets ſur les corps expoſés à leur action, & leurs déſaſtres ne ceſſent ordinairement que par le changement de la température de l'air, ou par les ſoins que l'on apporte à en garantir chaque corps en particulier, ſoit en diminuant l'effet de ces exhalaiſons au point de le rendre nul, ſoit en le prévenant ou en l'éloignant.

Il arrive que des tremblemens de terre font fendre & crever de groſſes croûtes pierreuſes dans l'étendue de quelques milles, & qui ſe trouvent cachées ſous la ſurface de la terre. Ces croûtes empêchoient auparavant les exhalaiſons de certains corps, ſitués encore plus profondement, de s'échapper & de ſortir de deſſous la terre : mais auſſi-tôt que ces eſpèces de croûtes ſe trouvent rompues & ſéparées, les paſſages ſont ouverts pour les vapeurs & les exhalaiſons, qui venant alors à s'élever dans l'air, y produiſent de nouveaux phénomènes, dont l'effet dure auſſi long-tems que la cauſe à laquelle ils doivent leur

existence, & ils ne cessent que quand cette cause se trouve anéantie (*a*), c'est à des causes de cette espèce que j'ai cru devoir rapporter les froids extraordinaires qui ont regné dans une partie de la zone temperée dans le printems de 1767, & dont les effets ont été si désastreux (*b*). De-là on peut encore juger que la sécheresse & le froid sont peu capables de diminuer l'effet de ces exhalaisons : ces modifications générales de l'air, ne peuvent que changer leur action; la configuration & le volume de ces exhalaisons restant toujours à peu-près les mêmes. Il n'en est pas ainsi des vapeurs que le froid condense au point de les resserrer dans un espace très-étroit, ou que la chaleur divise par une raréfaction difficile à concevoir.

(*a*) Musschembroeck. Essais de Physique, cités dans le Dictionnaire Encyclopédique, article *Exhalaisons.*

(*b*) Voyez le Discours III sur la Théorie générale de l'air, § 9, Tom. II. de cette histoire.

§ IV.

Nature & effets des Exhalaiſons.

La grande expanſion dont les exhalaiſons ſont ſuſceptibles, leur élaſticité, leur force & leur ſolidité les rapprochent beaucoup, quant aux effets, de l'action de l'air élémentaire le plus vif: propriété que l'on ne peut attribuer qu'à la matière ſubtile renfermée dans leurs pores, & qui leur communique un mouvement & une agilité approchante de celle qu'elle auroit, ſi elle agiſſoit ſeule & dégagée de tout corps étranger; matière qui, comme nous l'avons dit plus haut, aſſure la ſolidité des corps les plus durs, en uniſſant entr'elles leurs molecules intégrantes (*a*). Cependant toutes les exhalaiſons n'ont pas ces même qualités. Les différens

(*a*) Voyez le Diſcours I ſur l'Elément, § III, tome I.

phénomènes qu'elles produisent dans l'air, & qui ne se manifestent que par des causes particulieres & locales, déterminent alors leurs modifications, ainsi que nous l'expliquerons en parlant de chaque météore : souvent même elles se dissipent & disparoissent sans produire aucun effet sensible dans l'air, non que pour cela elles soient anéanties, mais elles retournent plus promptement à leur destination naturelle, à former des corps semblables à ceux dont elles ont été détachées.

Par tout ce que nous venons de dire, on doit aisément concevoir comment les exhalaisons s'élevent & se dispersent dans l'air, dès que l'expansion de leurs molecules, est audessus de la rarefaction établie dans l'atmosphère, & qu'elles sont spécifiquement plus légères que l'air ou les autres matières hétérogènes qui y sont répandues. Ainsi on voit quelquefois flotter dans l'air de fort grandes traînées d'exhalaisons qui sont d'une seule & même espèce ;

elles n'ont éprouvé d'autre changement qu'en ce que de corps solides qu'elles étoient dans le sein de la terre, elles sont devenues fluides, ou bien en ce que de fluides denses, elles ont été réduites en un fluide plus subtil, & dont les parties se trouvant très-rarefiées, sont assez légères pour flotter dans l'air & y rester suspendues. Elles doivent par conséquent conserver plusieurs des propriétés qu'elles avoient auparavant, sur-tout celles qui n'ont pas été changées par la raréfaction. Elles retiennent donc aussi une partie des forces qu'elles avoient, lorsqu'elles étoient un corps solide ou un fluide plus dense : & ces forces répondront à celles qu'elles auront, lorsqu'elles seront réunies en une masse semblable à celle qu'elles formoient avant que d'être rarefiées. Tel est l'effet des exhalaisons sulfureuses, vitrioliques ou arsenicales, répandues dans l'air au-dessus des terreins desquels, elles s'élevent immédiatement. On ne s'expose pas impuné-

ment à leur action dans plusieurs endroits du Royaume de Naples, connus par le danger des exhalaisons minérales qui infectent une partie de leur atmosphère, & qui heureusement ne s'étendent pas fort loin de la source qui les produit; nous ne répéterons pas à ce sujet les observations que nous avons déjà rapportées plus haut. Il en est de même des exhalaisons dont l'air est chargé, surtout pendant la nuit, dans le territoire d'Ostie. Dans une vallée du canton de Coquimbo dans le Chili, il y a une petite étendue de plaine, où ceux qui s'endorment se trouvent enflés à leur réveil, ce qui n'arrive point à quelques pas de là; ce sont des exhalaisons métalliques qui produisent ces effets.

Car plus la terre renferme de métaux dans son sein, plus les exhalaisons sont abondantes, actives & souvent dangereuses. Les expériences de l'électricité nous ont appris que les matières métalliques étoient le véhicule le plus propre à favoriser

le cours & les effets du fluide ignée subtil, répandu dans toute la nature. C'est ce même fluide qui détache des métaux les exhalaisons abondantes qui s'en élevent; on ne doit donc pas être surpris de voir partir des veines ou filons métalliques, sur-tout lorsqu'elles sont proches de la surface de la terre, des vapeurs sensibles & qui dans l'obscurité de la nuit paroissent quelquefois enflammées. Ces vapeurs ou exhalaisons s'échappent par les cavités & les crevasses qui se trouvent dans les roches, les glaises ou les marnes : elles sont de différentes espèces & produisent des effets très-variés. Tantôt elles échauffent l'air si considérablement, qu'il est impossible que les ouvriers employés dans les mines puissent continuer leurs travaux sous terre, ce qui arrive sur-tout dans les grandes chaleurs, lorsque l'air extérieur de l'atmosphère n'étant pas agité par les vents, reste stagnant & empêche par son poids, l'air renfermé dans les souterrains de se renouveller & de circuler

circuler librement : c'eſt dans ces circonſtances que les vapeurs dangereuſes des mines peuvent ſuffoquer les malheureux condamnés à y paſſer leurs jours. Elles paroiſſent d'abord comme un brouillard épais, qui ne s'éleve dans le fond des mines qu'à cinq ou ſix pouces au deſſus du ſol : d'autrefois elles s'annoncent en affoibliſſant peu-à-peu la lumière, & même en éteignant tout-à-fait les lampes des travailleurs ; auſſi eſt-ce une maxime parmi eux, qu'il faut avoir l'œil autant à *ſa lumière* qu'à ſon ouvrage. Lorſqu'ils s'apperçoivent qu'elle s'affoiblit, le parti le plus aſſuré pour eux eſt de ſe faire retirer promptement de la mine : s'ils n'y prennent garde ils s'appeſantiſſent & s'endorment, & cet effet eſt quelquefois ſi prompt, que les ouvriers ſurpris, tombent de l'échelle en deſcendant dans la mine. On attribue ces accidens ſi dangereux à un air ſtagnant, auquel une trop grande quantité de particules acides & ſulfureuſes ont ôté ſon élaſticité. Les

mines de charbon sont particulièrement sujettes à être infestées par ces exhalaisons; elles s'y rassemblent les jours auxquels les ouvriers ne travaillent point, parce qu'alors il n'y a aucun mouvement dans l'air qu'elles renferment. En Angleterre & en Ecosse on a trouvé le moyen de remédier en partie à cet inconvénient: avant que de rentrer dans une mine où l'on a cessé de travailler pendant quelques jours, on y fait descendre un homme vêtu de toile cirée ou de linges mouillés; il tient une longue perche, au bout de laquelle est une lumière. Lorsqu'il est descendu, il se met ventre à terre, & dans cette attitude, il s'avance & approche sa lumière de l'endroit d'où sortent les exhalaisons: elles s'enflamment sur le champ avec un bruit semblable à celui d'un violent coup de tonnerre & s'échappent par les ouvertures extérieures de la mine. Il est rare qu'il arrive de malheur à l'ouvrier qui a porté le feu à la source de l'exhalaison, pourvu qu'il se tienne étroite-

ment couché contre terre, parce que toute l'action de ce tonnerre souterrain se porte contre la voûte de la mine. Cette opération en purifie l'air, & éloigne pour quelque tems le danger des exhalaisons. Un de leurs effets, le plus singulier & le plus à craindre, est celui que les mineurs nomment ballon. Il paroît attaché à la voûte des galeries sous la forme d'une poche arrondie, dont l'enveloppe ressemble à de la toile d'araignée : si ce sac vient à se crêver & que la matière qu'il renferme se répande dans les souterrains, c'est un poison subtil qui fait périr sur le champ tous ceux qui le respirent. On tâche de remédier à ces dangers presque continuels, en ouvrant des galeries horisontales qui communiquent avec les ouvertures ou puits par lesquels on descend dans les mines, & qui servent à en rafraîchir l'air & à le renouveller : mais quelques précautions que l'on prenne, il est toujours très-difficile de parer à tous les inconvéniens inséparables

de ce genre de travail, dont les causes se reproduisent à mesure que les travaux sont poussés plus loin sous terre.

Ces exhalaisons se manifestent encore sous la forme de filamens ou de toiles d'araignées, qui, en voltigeant prennent feu à la lumière des lampes, & lorsque l'aïr des mines est très-condensé, elles s'éteignent & finissent par un bruit de détonnation semblable à celui du tonnerre ou de la poudre à canon. Souvent encore il se fait à leur surface ou dans leur intérieur des évaporations considérables & sensibles, sur-tout le matin, dans le tems que la rosée tombe. A la suite de ces émanations, les ouvriers trouvent les filons qui sont dans le voisinage, stériles, dépourvus du minéral qu'ils contenoient, & semblables à des os cariés ou à des rayons vides de leur miel. Ces exhalaisons qui s'élevent des entrailles mêmes de la terre, & qui y entretiennent une sorte de circulation, doivent y occasionner des

dissolutions continuelles, qui sont suivies de nouvelles combinaisons, desquelles résultent les métaux & les compositions qui leur sont analogues & qui ne doivent leur existence qu'au changement de formes que les mêmes parties organiques reçoivent de l'action du feu. L'étude de ces changemens est curieuse, & peut occuper agréablement les loisirs d'un philosophe : mais combien doit paroître déplorable le sort des mortels infortunés, qui sont continuellement exposés à l'action meurtrière de ces exhalaisons, dont la plûpart sont un poison subtil.

D'autres matières rendent d'autres exhalaisons qui varient à l'infini les qualités de l'atmosphère. Les exhalaisons salines & nitreuses établissent dans l'air une disposition constante au froid, que les plus fortes chaleurs de l'été ne peuvent jamais vaincre entièrement, ainsi qu'on l'éprouve en Arménie, dans les Provinces Septentrionales de la Chine, dans la Tartarie, & même dans

nos climats, lorſque quelque révolution extraordinaire porte dans l'air une trop grande quantité de ces exhalaiſons.

Après une bataille ſanglante, où il y a eu beaucoup de monde tué, les corps que dans ces circonſtances on enterre près les uns des autres, & à peu de profondeur, lorſqu'ils viennent à ſe corrompre, exhalent une odeur fétide (il en eſt de même des cimetieres placés encore la plûpart dans le centre des villes); ces exhalaiſons qui tiennent de la nature du phoſphore, ne ceſſent de s'élever en très-grande quantité au-deſſus du ſol où les cadavres ſont enterrés, juſqu'à ce qu'ils ſoient entièrement diſſous. Alors les terres impregnées des ſels & des ſoufres gras que ces corps y ont répandus, ſont d'une fertilité étonnante, mais on achete bien cet avantage par l'intempérie qui l'a précédé.

Si la même eſpèce de végétaux ſe trouve multipliée dans une grande étendue de terrein, l'atmoſphère ſu-

périeure sera remplie d'exhalaisons d'une même espèce, qui s'y arrêteront jusqu'à ce qu'elles soient dispersées par les vents. Si elles y restent stagnantes pendant un certain tems, que la chaleur du soleil & une humidité sensible se joignent à l'action de la matière subtile qui les a élevées, elles fermentent, se corrompent, & répandent dans l'air des qualités nuisibles. Il est donc utile que ces amas de vapeurs & d'exhalaisons d'une même espèce, qui se font en certains endroits & remplissent la masse de l'air, soient dispersées & portées par les vents d'un lieu dans un autre, où elles rencontrent d'autres matières de nature différente, aussi répandues dans l'atmosphère, par le mêlange desquelles elles perdent leurs qualités dominantes, pour en prendre de moins nuisibles, & souvent pour en acquérir de salutaires.

A Rio-Janeïro, ville du Brésil, située sous le tropique du capricorne & dans toutes les campagnes voi-

ſines, l'air eſt rafraîchi & renouvellé par une ſucceſſion conſtante de vents de terre & de mer. Les premiers ſoufflent le matin & continuent juſqu'à environ une heure après midi : peu de tems après un vent de mer aſſez fort s'éleve & contribue beaucoup à rendre ce port ſain & agréable. On eſt ſi perſuadé que ce vent eſt ſalutaire, que les Nègres l'appellent le docteur (*a*). Dans quelques vallées voiſines où le vent de terre ne peut pas s'étendre, l'évaporation eſt ſi forte, & l'atmoſphère chargée d'exhalaiſons ſi nuiſibles & ſi brûlantes, que les oiſeaux ont de la peine à y voler, & que les hommes qui ſont obligés de les traverſer en ſont ſenſiblement incommodés. Les riches habitans ont en général la précaution de tenir leurs portes fermées depuis dix heures du matin juſqu'à deux heures après midi, où ils com-

---

(*a*) Voyage du Chef d'eſcadre Biron, Paris 1767.

mencent à vaquer à leurs affaires, ſans craindre la chaleur & l'intempérie ; le vent de mer en fait diſparoître le danger par la quantité de vapeurs aqueuſes qu'il tranſporte de l'atmoſphère de la mer dans celle des terres voiſines, qui temperent la chaleur & arrêtent l'effet de ces exhalaiſons ſéches & brûlantes que la fraîcheur de la nuit condenſe, & que les premiers rayons du ſoleil, toujours très-actif ſous les tropiques, raréfient & répandent promptement dans toute la maſſe de l'air.

On ne peut donc pas douter que l'atmoſphère contenant des particules de toutes ſortes de corps terreſtres qui y nagent, leur mêlange ne produiſe un très-grand nombre d'effets différens que l'art n'a pu encore nous découvrir ; & il ne faut pas s'étonner s'il s'y forme une quantité de phénomenes que l'on ne ſçauroit ni comprendre ni expliquer clairement. Les météores mêmes dont les cauſes ſont connues, ne peuvent-ils pas y produire des acci-

dens variés, ſi différens des cauſes de leur exiſtence, que les phyſiciens les plus éclairés ne formeront jamais à leur ſujet que des conjectures fort incertaines. N'eſt-ce pas encore à leur effet que l'on doit attribuer ces épidémies locales, dont les funeſtes ravages ſe font ſentir longtems avant qu'on parvienne à les arrêter. Il n'en eſt pas des cauſes de ces maladies, qui ſont répandues & cachées dans la maſſe de l'air, comme des effets mortels de certaines exhalaiſons concentrées dans un lieu étroit, que l'on peut aiſément diſſiper & anéantir, parce qu'on en connoît le principe, & qu'on l'a, en quelque ſorte, ſous les yeux & la main.

§ V.

Danger des Exhalaiſons concentrées.

Les Mémoires de l'Académie des Sciences (A. 1710) rapportent qu'un

boulanger de Chartres avoit renfermé dans sa cave sept ou huit poinçons de braise de son four; son fils, jeune homme, fort & robuste, y descendant avec de la nouvelle braise, la lumière qu'il portoit s'éteignit au milieu de l'escalier : il vint la rallumer & redescendit. Dès qu'il fut dans la cave, il cria qu'il étouffoit, & bientôt on ne l'entendit plus. Son frere aussi fort que lui, sa femme & une servante le suivirent de près, & tous les quatre moururent sur le champ. On essaya inutilement de les retirer avec des crochets, il étoit trop tard pour leur donner aucun secours. Le Magistrat prit connoissance de ce fait; on consulta des médecins, & il fut conclu que la braise qui avoit été mise dans la cave étoit sans doute mal éteinte, & que comme toutes les caves de Chartres abondent en salpêtre, la chaleur de la braise en avoit fait élever une vapeur arsenicale & mortelle, qu'il falloit y jetter une quantité d'eau

ſuffiſante pour éteindre le feu & arrêter le mal, ce qui fut exécuté. On deſcendit enſuite dans la cave un chien avec une chandelle allumée, le chien ne mourut point, & la chandelle ne s'éteignit pas; preuve certaine qu'en diminuant l'action de la chaleur, on avoit arrêté le cours des exhalaiſons peſtilentielles qui s'étoient tout d'un coup répandues & concentrées dans la cave, & que le péril étoit paſſé.

Il eſt rare que dans un air libre, les exhalaiſons, quelque mal ſaines qu'on les imagine, produiſent de ces accidens terribles; leur action eſt plus diviſée : mais on peut juger combien elles influent ſur les qualités de l'atmoſphère des endroits voiſins de leur ſource. Il y en a d'une autre eſpèce qui ne ſont pas moins dangereuſes, & qui ſont preſqu'infailliblement une cauſe de mort pour ceux qui en ſont frappés, quoiqu'il ſoit plus difficile de déterminer leur principe & même d'en expliquer les effets. On en jugera par

l'obſervation ſuivante (*a*). Un maçon qui travailloit auprès d'un puits dans la ville de Rennes, y ayant laiſſé tomber ſon marteau, un manœuvre qui fut envoyé pour le chercher, fut ſuffoqué avant que d'être arrivé à la ſurface de l'eau; la même choſe arriva à deux autres, enfin on y deſcendit un quatrième à moitié ivre, auquel on commanda de crier dès qu'il ſe ſentiroit incommodé. Il cria quand il fut près de l'eau, & on le retira auſſi-tôt, il dit qu'il avoit reſſenti une chaleur qui lui dévoroit les entrailles, & il mourut trois jours après. On deſcendit enſuite un chien qui cria dès qu'il fut arrivé au même endroit, & qui s'évanouit quand il fut en plein air: on le fit revenir en lui jettant de l'eau, comme on le fait aux chiens qui ſe ſont évanouis dans les exhalaiſons de la grotte du chien près de

---

(*a*) Dictionnaire Encyclopédique, article *Exhalaiſons.*

Naples, ce qui semble indiquer que celles du puits de Rennes étoient de même qualité que les exhalaisons de la grotte du chien. On ouvrit sur le champ les cadavres des trois manœuvres qui étoient morts dans le puits, & on n'y reconnut aucune cause apparente de mort. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que depuis long-tems on buvoit de l'eau de ce puits sans qu'elle causât aucune incommodité sensible; ce qui porte à croire que cette espèce de mofette ne rendoit pas continuellement des exhalaisons aussi dangereuses, ou peut-être même commençoit à les rendre lorsque les manœuvres furent exposés à son action : elle devoit être occasionnée par quelques matières minérales voisines, peut-être par une veine légere de charbon de terre, qui étoit alors en fermentation ou en feu, & dont les exhalaisons avoient pris leur cours peu au-dessus de la surface de l'eau, dont la fraîcheur & celle de l'air supérieur concentroient toute l'action dans le pe-

tit eſpace où les trois manœuvres moururent tout de ſuite, & où le quatrième fut ſi violemment ſaiſi par la même cauſe de mort, qu'il périt trois jours après. C'eſt ainſi que les vapeurs qui s'élevent de la petite grotte du chien, quoiqu'épaiſſes & fort condenſées à un peu plus d'un demi-pied de hauteur du ſol, ſe diſſipent par ſon ouverture extérieure, & ne cauſent aucune incommodité ſenſible à ceux qui en ſont le plus près, non plus qu'à ceux qui ſe tiennent debout dans la grotte; on s'apperçoit ſeulement qu'elles cauſent une eſpèce d'engourdiſſement dans la partie inférieure de la jambe qu'elles environnent. Dans le chemin qui conduit de Naples au lac d'Anagno, on voit dans les rochers qui en ſont voiſins quelques ouvertures d'où ſortent des courans d'exhalaiſons qui ne ſont ſenſibles qu'à ceux que l'on en avertit, & qui s'arrêtent pour les obſerver. Ces exhalaiſons ſe répandent dans l'air com-

me une fumée légere, bleuâtre, presque tout-à-fait transparente, mais qui paroît pénétrante & active; leur couleur est à peu-près la même que celles des exhalaisons de la grotte du chien, elles sont seulement moins condensées, mais leur effet seroit très-dangereux & même mortel, si on restoit quelque tems dans les cavités d'où elles sortent. J'ai ouï raconter à un de ces hommes qui louent des barques aux étrangers, pour visiter la côte qui s'étend de Pouzzols jusqu'au Cap de Miséne, qu'y étant entré par les ordres du Roi qui étoit présent, & sous les yeux duquel on faisoit des observations & des expériences dans tout ce canton, il avoit ressenti une prompte suffocation, & qu'il ne sçavoit pas s'il auroit eu assez de force pour sortir du trou où il étoit descendu, si on ne l'avoit retiré promptement avec la corde à laquelle il étoit attaché. Cet homme étoit fort vigoureux, il m'assura que quoiqu'il

eût été d'abord dans un état violent, il n'en avoit pas été incommodé par la ſuite.

Ces obſervations nous apprennent combien il eſt important de ne pas s'expoſer aux exhalaiſons qui ſortent de certains corps, & dans des circonſtances que l'on ne peut prévoir ou reconnoître qu'avec le plus grand ſoin. Souvent elles ſont mortelles ; une multitude d'exemples le prouvent, & ce qu'il y a de plus terrible encore, c'eſt qu'on en eſt ſuffoqué avant que d'avoir pu juger de leurs pernicieux effets. Si elles ne ſont pas mortelles, elles peuvent cauſer d'autres déſaſtres qui ne ſont pas moins à craindre, exciter des incendies inopinés & faire ſuccéder à la tranquillité & à l'opulence la déſolation & la ruine. Ainſi des exhalaiſons inflammées, dont rien n'avoit indiqué l'éruption, conſumerent à Rome le magnifique temple de la Paix avec tant d'impétuoſité & de promptitude qu'on ne put arrêter le progrès des flammes ni rien ſauver

des richesses immenses que différens particuliers y avoient mise en dépôts, & que cet accident réduisit tout d'un coup à l'indigence (*a*).

Ce ne sont pas les seules matières métalliques qui sont capables de produire ces phénomènes désastreux : toutes les matières animales & naturellement phosphoriques, renfermées dans le sein de la terre, ou dans des lieux humides qui ne sont pas rafraîchis par l'air extérieur, peuvent être enflammées par la moindre cause & exciter des incendies très-violens, dès qu'elles sont parvenues à un certain degré de fermentation. Il y a quelques années qu'un homme étant aux latrines, y laissa tomber un morceau de papier allumé, il s'en éleva aussi-tôt & avec bruit une flamme vive & d'un tel volume, qu'il en fut renversé, après avoir eu le visage & les mains brûlées en partie ; le mouvement & le

(*a*) *Herodiani, Hist. L. I.*

bruit augmenterent dans la fosse d'aisance, de tems en tems des jets de flammes en sortoient, & on fut obligé d'y jetter une très-grande quantité d'eau, pour éteindre un feu dangereux, qu'une cause si legere avoit allumé.

Que l'on juge par les observations citées dans le cours de cet ouvrage & par une infinité d'autres que l'on pourroit rassembler, des ravages que causeroient les exhalaisons qui s'élevent des matières métalliques & animales, si elles se répandoient dans l'atmosphère, telles qu'elles sortent du sein de la terre, & si leur effet n'étoit pas tempéré par le mêlange des vapeurs aqueuses, si même elles n'étoient pas divisées par le mouvement de la matière subtile qui les pénétre, ainsi que la masse de l'air; enfin si les causes générales de raréfaction ne les atténuoient au point de rendre leurs effets presqu'insensibles. Près de Wighes en Angleterre, dans le pays de Lancastre, on trouve un puits qui, lorsqu'il est

vide, répand sur le champ une vapeur sulfureuse si chaude, qu'elle donne à l'eau le même mouvement & la même chaleur que quand elle est bouillante; si on approche alors une chandelle à sa surface, elle s'enflamme aussi promptement que feroit l'eau-de-vie. Cette flamme, par un tems calme, dure plusieurs heures, & sa chaleur suffit pour faire cuire des œufs, quoiqu'en tout autre tems l'eau soit froide (*a*). L'effet de cette évaporation locale est singulier. La flamme ne peut être entretenue que par les vapeurs sulfureuses rassemblées dans le lieu de leur origine; répandues dans l'air, elles n'y produisent plus aucun phénomène sensible, à moins que quelque cause ne les réunisse & ne leur donne une modification nouvelle, qui peut être sera moins durable, mais qui les dévéloppera davantage. Nous verrons ailleurs comment ces sortes

(*a*) Géographie de Gordon, *in*-8°. 1748.

d'exhalaiſons forment les aurores boréales & les autres phénomènes lumineux ....

§ VI.

Comment les vapeurs s'élevent & ſe répandent dans l'air.

Ne ſera-t il pas plus difficile d'expliquer comment les vapeurs aqueuſes ſe répandent dans l'air, & y ſont portées à une ſi grande hauteur, puiſque n'étant autre choſe que les particules les plus ténues de l'eau, détachées de la ſurface des mers, des fleuves & des lacs, ou des molécules formées de ces mêmes particules, les vapeurs ne doivent pas mieux ſe ſoutenir dans l'atmoſphère qu'une maſſe d'eau plus conſidérable, leur peſanteur ſpécifique étant la meme relativement à une plus grande étendue d'air, ou aux particules & globules d'air dont la maſſe de l'atmoſphère eſt formée.

Mais les vapeurs s'élèvent par la même cauſe que les exhalaiſons, c'eſt

le fluide ignée ou la matiere subtile éthérée qui répandue dans les particules d'eau les met en mouvement, les pousse dans l'air & les y soutient. L'air est un fluide pesant ou leger relativement à la pesanteur ou à la légéreté des corps qui le touchent; & quoique l'impression de la matiere éthérée se fasse moins sentir à ce fluide qu'à tout autre corps, cependant l'eau réduite en vapeurs, prend le dessus & le force à descendre. C'est ainsi que monte insensiblement vers le ciel cette humide fumée qu'on voit le soir & le matin sortir en abondance du fond des prairies, des lacs, des fleuves & sur tout du sein de la mer. L'eau plus raréfiée donne en cet état moins de prise que l'air aux coups de la matiere subtile, elle le déplace donc, & s'élevant au-dessus, elle gagne par degrés la région supérieure, où ses particules désunies nagent en liberté. La chaleur du soleil en se fortifiant, continue de raréfier les vapeurs aqueuses; il en sort sans cesse de la surface

du globe, & comme elles arrivent toutes à une même hauteur, parce que le froid qui regne au-dessus les empêche de monter davantage, bientôt leur multitude est si grande, qu'elles ne peuvent demeurer plus longtems séparées; elles se réunissent donc & forment des molécules plus denses qu'un pareil volume d'air, leur poids les fait alors retomber, & l'air remonte en même tems qu'elles descendent (*a*). C'est dans ces termes que le plus illustre poëte philosophe de notre siècle, exprime les phénomènes généraux de l'évaporation des liquides. Ses idées sont conformes aux loix de la plus saine physique; en leur donnant plus d'étendue on sera convaincu qu'elles sont justes & vraies.

L'air élémentaire & l'eau étant des substances différentes, leurs pores respectifs n'étant pas configurés de même, la matière subtile ne passe

(*a*) Anti-Lucréce, Liv. IV.

pas aiſément de l'air dans l'eau, & de l'eau dans l'air; & comme ſon action eſt continuelle, que ſon mouvement libre eſt toujours le même, il faut que ce qui s'échappe de l'une & de l'autre ſubſtance, ou qui ne les pénétre pas, ſe gliſſe entre les molécules d'air & d'eau, & les tienne ſéparées, c'eſt ce qui fait que les bulles d'air ſenſibles dans l'eau ſont de forme ronde, de même que les gouttes d'eau répandues dans l'air, la matière ſubtile qui les environne de toutes parts, & qui les preſſe également, ne permettant pas qu'une partie s'élève plus que l'autre.

Il s'enſuit donc que chaque goutte d'eau portée dans l'air eſt conſtamment enveloppée par la matière ſubtile éthérée, & que l'épaiſſeur de cette enveloppe eſt à-peu-près la même, quelle que ſoit la peſanteur des différentes molécules aqueuſes. Cette ſuppoſition admiſe, la matière éthérée aura bien plus d'action ſur une goutte d'eau plus légère que ſur une plus peſante, parce qu'elle l'entoure

également

également & à la même épaisseur. Ainsi que le diamètre de la goutte d'eau soit de deux lignes, que celui de la goutte d'eau & de son enveloppe de matière éthérée prises ensemble soit de quatre lignes, la goutte d'eau par rapport au globule d'eau & de matiere éthérée, sera comme 2 à 16, & conséquemment l'eau sera à la matière éthérée répandue autour d'elle comme 2 à 14. Mais si le diamètre du globe formé d'eau seule, n'est que la dixième partie du globe formé d'eau & de matière éthérée, le globe d'eau seul sera au globe formé d'eau & de matière éthérée comme un à 1000, & l'eau sera à la matière éthérée qui l'environne, comme 1 à 999, & par conséquent le globe composé dans cette proportion d'eau & d'air sera mille fois plus léger qu'une égale masse d'eau. Mais comme l'air n'est que 800 fois plus léger que l'eau, ainsi que nous l'avons exposé en parlant des qualités générales de l'air, il est évident que le globe formé d'eau

& de matière éthérée, dans les proportions supposées, est plus léger que l'air, & doit s'élever dans l'atmosphère avec d'autant plus de facilité, que la quantité de matière subtile excédera davantage celle de l'eau. Au contraire, si la masse de l'eau respectivement à la matière subtile est au-dessus d'un à 800, elle sera plus pesante que l'air; elle ne pourra plus s'y élever, à moins qu'une cause particulière ne l'y détermine, comme nous l'expliquerons dans la suite (*a*).

On conçoit de là comment les bulles d'eau & de savon que les enfans s'amusent à former à l'extrêmité d'un chalumeau dans lequel ils soufflent, sont emportées dans l'air, & s'y dissipent. La lame d'eau dont elles sont formées, est si mince que jointe à la matière éthérée qu'elle renferme. & à celle qui l'entoure, elle est d'une pesanteur beaucoup moindre que l'air dans lequel elle voltige. Que nous représente ici ce jeu d'enfant? L'opé-

(*a*) *Institut. Physica Franc.* Baile, *in*-4°. *Tolosa* 1700. *Tom, II.*

ration invisible de la nature, le mystère de l'évaporation, qui répand continuellement dans l'air une quantité d'eau à-peu près égale à celle qui coule sur la surface de la terre.

Les quantités qui ont pu être soumises à un calcul exact, sont la démonstration de cette vérité. Après le Nil, dit le célèbre auteur de l'Histoire Naturelle du Cabinet du Roi, le Jourdain est le fleuve le plus considérable qui soit dans le Levant & même dans la Barbarie; il fournit à la mer morte environ six millions de tonnes d'eau par jour, toute cette eau & au-delà est enlevée par l'évaporation; car en comptant, suivant le calcul de Halley, 6914 tonnes d'eau qui se réduisent en vapeurs sur chaque mille superficiel, on trouve que la mer morte qui a soixante & douze milles de long sur dix-huit milles de large, doit perdre tous les jours par l'évaporation neuf millions de tonnes d'eau, c'est-à-dire, non-seulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain, mais encore celle des petites rivieres

qui y arrivent des montagnes de Moab... Il est presque impossible de former aucun doute sur la quantité de cette évaporation, puisque le volume d'eau de la mer morte étant toujours à-peu-près le même, il faut qu'elle en perde autant par ce moyen qu'elle en reçoit, étant prouvé d'ailleurs qu'elle n'a aucune communication avec d'autres mers. Si le Jourdain se déborde ordinairement aux environs du solstice d'été, on ne doit attribuer cette inondation qu'à la quantité extraordinaire des eaux que la fonte des neiges fait descendre du Liban, qui se répandent dans les campagnes qu'elles fertilisent sans augmenter sensiblement les eaux de la mer morte, qui sont même assez basses en quelques endroits, puisque les Arabes connoissent des gués où ils la traversent avec leurs chameaux en certaines saisons. On peut porter le même jugement sur la maniere dont les eaux de la mer Caspienne & celles du grand lac ou mer d'Aral en Tartarie se dissipent sans jamais se

répandre au-delà de leurs anciennes bornes.

§ VII.

Degré d'élévation des vapeurs.

Les vapeurs aqueuſes ne ſont pas toujours portées à une égale hauteur dans l'atmoſphère : la raiſon en eſt que la portion de l'air qui en occupe la région inférieure, n'eſt pas toujours également preſſée par l'air ſupérieur, & dès-lors elle eſt plus ou moins denſe. Ainſi quoique les vapeurs ſoient ordinairement plus légeres que cet air inférieur, elles ne s'élevent que juſqu'à ce qu'elles ſoient arrivées au point où elles ſe trouvent en équilibre avec un air plus rare : alors ſi elles conſervent leur même légéreté ſpécifique, elles ſe ſoutiennent à ce degré d'élévation, ſi aucune cauſe ne les réunit les unes aux autres, & n'en forme des molécules plus peſantes que celles de l'air qui les ſoutient ; dans ce dernier cas elles s'abbaiſſent juſqu'à ce qu'el-

les se trouvent dans un air plus condensé qui retarde leur chûte, sans quoi elles retombent entraînées par leur propre poids, parce qu'alors la matière éthérée a d'autant moins d'action pour soutenir ces gouttes, qu'elles ont acquis plus de volume & de pesanteur.

Malgré le mouvement que la matiere subtile communique aux vapeurs aqueuses, & qui est le premier principe de leur élévation & de leur expansion dans toute la masse de l'air, il sembleroit qu'elles devroient s'arrêter ou s'élever avec d'autant plus de difficulté qu'elles ont plus communiqué de leur mouvement à l'air ambiant; mais outre que ce mouvement conserve toujours son même degré de force malgré la résistance continuelle de l'air, un autre principe contribue encore à l'élévation des vapeurs, c'est que l'air qui les environne, & qui est spécifiquement plus pesant qu'elles, les souleve & les porte en haut, ainsi qu'il arrive à tous les corps plus légers que le liquide dans lequel ils sont plongés.

L'équilibre général établi dans la matière le prouve. La terre, l'eau & l'air en vertu de leur mouvement circulaire autour de l'axe de la terre, tendent continuellement à s'en écarter, & s'en éloigneroient en effet, si l'impulsion de la matière éthérée & son action ne les retenoient dans l'ordre où nous les voyons. Que l'on imagine cet obstacle enlevé, que ces corps, suivant les loix du mouvement, se portent par une ligne droite à un point éloigné de leur centre, la terre qui est la plus pesante, écartera l'eau, & l'eau se fera un passage par l'air qui restera au centre. Mais la solidité de ces corps différens soumis à l'impulsion de la matière éthérée, fait que la terre occupe le centre, parce que les particules organiques du globe solide ayant sous la même masse plus de matière que l'eau & la terre, le fluide subtil agit en plus grande quantité & avec plus de force sur elles & les retient au centre. Par le même principe d'impulsion, l'eau reste à la surface de la terre, & l'air s'éleve au-

dessus, parce que la force qui agit sur ces mixtes est proportionnée à la solidité de leurs parties & à leur pesanteur.

Mais, dira-t-on, cette matière subtile qui traverse tous les corps, loin de les fixer & d'en unir les parties, devroit les diviser, & établir une confusion générale, au lieu du bel ordre que l'on attribue à son impulsion?

Son action générale qui est aussi sensible dans les profondeurs de la terre, ou dans le sein des eaux, que dans les hauteurs de l'air & sa subtilité, n'excluent pas les chocs qu'une portion de cette matière éprouve contre la substance des corps, & qui ont d'autant plus d'effet que ces corps sont plus denses, ce qui suffit pour entretenir le mouvement général d'impulsion, & assurer l'harmonie qui en résulte. On dit tous les jours que la lumière traverse librement les corps transparens, quoiqu'on sache qu'ils en réfléchissent une partie & en éteignent une autre; cependant ils

n'empêchent pas que nous ne jouiſſions de ſes effets, ils ne les diminuent même que lorſque leur quantité contigue leur communique une ſorte d'opacité. Comment malgré ces obſtacles la lumière peut-elle donc être tranſmiſe juſqu'à nous ? Pour le concevoir, il faut diſtinguer la lumière de la matière de la lumière. La lumière ne conſiſte que dans une certaine vibration de la portion de l'élément la plus tenue & la plus ſubtile : or il eſt conſtant que les corps opaques, ſoit par eux-mêmes, ſoit par accident, dérangent cette modification, en troublent l'harmonie, nous empêchent par là d'être éclairés, & dans ce ſens arrêtent la lumière. Mais de ce que les corps opaques ſont obſtacle au mouvement direct de la matière qui nous éclaire, il ne s'enſuit pas qu'ils lui ôtent toute eſpece de mouvement & qu'ils lui ferment le paſſage de leurs pores Bien plus, la lumière & ſes vibrations lumineuſes en traverſent beaucoup dont le grand jour empêche que nous

ne nous appercevions. La main d'un homme mise au trou de la chambre obscure, est transparente comme une lame de corne l'est en plein jour. Ainsi une partie de la matière subtile traverse les corps denses, une partie en se réfléchissant sur leurs molécules organiques, les resserre & les unit les unes contre les autres. Ces propriétés combinées suffisent pour produire tous les phénomènes qui font l'étonnement & l'embarras des physiciens qui n'admettent pas cette cause générale.

Pour l'appliquer à l'élévation des vapeurs, attachons nous à considérer ces bulles légères & presqu'insensibles que l'on voit sur les liqueurs bouillantes ou fortement agitées; elles nous semblent formées par une pellicule aqueuse qui renferme une certaine quantité d'air ou de matière subtile, principe du mouvement.

Cette hypothèse admise & regardant cette bulle comme remplie d'une matière plus raréfiée que l'air ambiant, elle aura plus de force pour

s'élever que la pellicule d'eau qui forme ſon enveloppe n'aura de poids pour tendre au centre commun : ainſi la totalité de la bulle aura moins de peſanteur qu'un pareil volume de l'air qui l'environne, & ſuivant les loix de l'hydroſtatique, la bulle s'élevera néceſſairement. C'eſt par la même cauſe qu'un vaſe de fer ou de tout autre métal, hermétiquement fermé & rempli d'air, s'élevera ſur l'eau & s'y ſoutiendra, pourvu que la quantité de l'eau ſoit en proportion avec ſon poids extérieur ; par la même raiſon l'élaſticité de l'air ambiant & la gravitation de la colonne aërienne ſupérieure à la bulle, n'empêcheront point ſon élévation, parce que l'élaſticité de l'air qu'elle a à traverſer, lui donne par ſon impulſion autant de force qu'elle lui oppoſe de réſiſtance, & dès-lors elle ſuit le mouvement de direction que l'action de la matière ſubtile lui avoit d'abord imprimé, & qu'elle continue d'entretenir. Lors donc qu'une particule d'eau, ou la molécule qui s'en détache, a pénétré

dans la masse de l'air, étant devenue plus légère par l'accession de la matière éthérée qui l'enveloppe & la pénetre, il faut qu'elle soit portée à une hauteur où elle se trouve en équilibre avec l'air de l'atmosphère.

§ VIII.

Tems & causes des fortes évaporations.

De tout ce que nous avons déjà dit, on peut comprendre pourquoi dans les tems les plus chauds, l'évaporation est si forte, & les vapeurs s'élèvent si aisément & si haut. Le mouvement général de la matière subtile augmenté par la chaleur, agite les particules intégrantes du liquide, les divise en gouttes plus petites; celles-ci se subdivisent encore, se détachent de la surface, & promptement enveloppées par la matière subtile, elles se dispersent dans l'atmosphère, en vertu de l'impulsion, qui, comme nous l'avons dit, force tout liquide à

ſoulever, & à porter à ſa ſurface un corps ſpécifiquement plus leger. Ajoutons encore que l'eau par l'action de la chaleur & du mouvement qui en réſulte, & par ſon union à la matière éthérée, peut acquérir un degré d'expanſion trois ou quatre mille fois plus grand que celui qu'elle avoit dans ſon état naturel, puiſque l'air par les mêmes cauſes ſe raréfie au point d'occuper trois ou quatre fois plus d'eſpace qu'il n'en occupoit; la température de l'atmoſphère étant ſuppoſée égale, l'air doit faire moins de réſiſtance & donner plus de facilité à l'aſcenſion des vapeurs aqueuſes. Mais il ſemble que cette égalité de température ſuppoſant une même action à la matière ſubtile dans toute la maſſe de l'air, elle devroit contribuer à la prompte diſſolution des vapeurs aqueuſes, & les répandre indifféremment dans toute l'atmoſphère: c'eſt ce qui arrive effectivement lorſque l'air ſemble avoir perdu ſon élaſticité & ſon poids, ainſi que l'indique le grand abaiſſement du mercure dans

le baromêtre, lorsque l'atmosphère n'est en quelque sorte qu'un fluide aqueux très-raréfié, & que sa partie supérieure disposée en forme de voûte, porte sur des points d'appui éloignés du centre, & ne fait plus sentir son poids à la partie inférieure. Dans cet état les vapeurs s'élèvent en l'air, & sont soutenues à différentes hauteurs qui répondent à celle de l'atmosphère, parce que le solide & le fluide étant de même gravité spécifique, le premier ne monte ni ne descend, mais reste suspendu dans le second à la hauteur où il se trouve (*a*).

On pourroit même dire que l'évaporation est alors presque nulle; il semble qu'il n'y ait qu'une circulation rapide des vapeurs & des exhalaisons répandues dans l'atmosphère, qui n'ont pas plutôt acquis assez de poids par leur union, pour descendre à leur centre, qu'elles se divisent de

(*a*) S'Gravesande, Elémens de Physique, §. 1477 & 2543.

nouveau & s'élèvent. C'eſt ce que l'on peut remarquer dans notre zone tempérée, pendant les étés humides, où des pluies momentanées ſuccèdent promptement à des inſtans où le ſoleil à fait ſentir toute l'ardeur de ſes rayons, nous voyons les bulles ſe former à la ſurface de l'eau, & ſe répandre de nouveau dans l'air au moment même & pendant que la pluie tombe. C'eſt ce qui eſt encore plus ſenſible dans certaines régions de la zone torride, ainſi que nous l'avons remarqué en parlant de leur température. Ce qui occaſionne cette prompte expanſion, c'eſt que la matière ſubtile renfermée dans la pellicule aqueuſe conſerve mieux ſa chaleur & ſon mouvement que celle qui eſt répandue dans le fluide général. Ainſi quelle que ſoit la chaleur de l'air ambiant, comme il eſt dans un mouvement plus inégal que la bulle, ce mouvement même accélere ſon élévation; parce que venant à frapper les différentes ſurfaces de la molécule aqueuſe, il communique ſa cha-

leur, & une portion de la matière subtile qui coule dans l'intervalle de ses parties intégrantes à la pellicule d'eau & à la matière subtile qu'elle renferme, ou à celle qui l'environne, ainsi elle acquiert sans rien perdre, parce que la matiere subtile se conserve toujours dans la molécule aqueuse en même quantité, & sans se répandre dans l'air extérieur : son mouvement qui est censé perpendiculaire, tandis que celui de l'atmosphère est horisontal, facilite sa direction en haut, suivant les loix par lesquelles les corps légers s'élèvent dans les liquides spécifiquement plus pesans.

S'il étoit possible d'acquérir une connoissance aussi exacte des molécules ignées ou du fluide subtil que celle que l'on a des vapeurs aqueuses, on donneroit des explications beaucoup plus satisfaisantes & plus précises de la manière dont se fait l'évaporation; mais la nature de cette matière, quoiqu'existante par-tout, quoique sensible par les effets les plus

marqués, a jusqu'à présent échappé à toutes nos recherches. Les expériences de l'électricité nous ont démontré sa présence & la facilité avec laquelle elle circule dans les corps les plus durs. La chaleur que l'on donne à toute une barre de fer, en présentant seulement un de ses bouts au feu, prouve que cette matière s'insinue dans tous les pores de ce corps solide. L'allongement de cette barre & de tous les métaux pendant l'été ou dans les pays chauds, leur raccourcissement pendant l'hiver & dans les pays froids, est encore une preuve sensible que les corps les plus solides sont des espéces d'éponges respectivement à la matière qui est le principe de la chaleur & du mouvement. Voilà ce que nous en savons de plus précis, ce qui nous apprend que la forme des molécules ignées diffère de celle des parties élémentaires de l'eau, & que de cette différence seule résultent toutes les qualités qui distinguent les deux fluides, & leur donne une action réciproque l'un sur l'autre.

§ IX.

Condensation des vapeurs.

Mais ce mécanisme, quoique continuellement renouvellé & même nécessaire, cesse d'avoir son effet à un terme marqué & par des causes si régulieres, que l'on est parvenu à les connoître assez bien pour en rendre un compte exact. Les vapeurs portées à une certaine hauteur, se réunissent, se condensent & se résolvent enfin; différentes causes y contribuent; on peut regarder comme la première, la pesanteur naturelle des vapeurs aqueuses unies aux exhalaisons. Etant portées à un point déterminé, & se trouvant spécifiquement plus pesantes que le fluide où elles nagent, elles retombent sur celles qui sont au-dessous, & qui continuent de s'élever, s'unissent à elles, & ne forment plus ensemble qu'un même corps; elles commencent à paroître sous la forme de nuages : dès-lors la densité

de ces nuages supérieurs repoussant les vapeurs à mesure qu'elles s'élèvent, les détermine par une compression plus forte, à se joindre les unes aux autres. Ainsi dans le tems des orages, on voit sous les nuées les plus épaisses, de nouveaux nuages se former à mesure que les vapeurs & les exhalaisons sont portées en haut, ou qu'elles sont rassemblées par l'action d'un vent inférieur. Ces nuages paroissent d'abord blancs, legers & transparens, & on les voit s'obscurcir très-promptement, si l'évaporation est forte, & si les qualités de la région de l'atmosphère où elles se trouvent, accélerent leur condensation.

Observons encore que la chaleur & l'action de la matière subtile que nous avons admises, comme les premières causes de l'élévation des vapeurs, rendent plus flexibles les parties irrégulières ou branchues des exhalaisons, & dès-lors leur donnent plus de facilité pour s'entrelacer & s'unir. Cette même chaleur, en leur imprimant un mouvement irrégulier,

n'eſt que plus propre à rapprocher entr'elles les vapeurs & les exhalaiſons, à favoriſer leur union, & à la rendre plus ſolide avec le tems, parce que plus deux corps qui ont une inclination naturelle à s'unir agiſſent l'un ſur l'autre, plus ils ſe joignent étroitement. Mais la fraîcheur de la région ſupérieure de l'atmoſphère diminuant la chaleur principe de l'élévation des vapeurs, l'air ambiant agit ſur elles avec plus de ſuccès; à meſure que la chaleur perd de ſon degré, la matiere ſubtile s'échappe & ſe répand dans l'air, celle qui eſt renfermée dans la molécule aqueuſe, ne recevant plus de l'action de l'air extérieur, les ſecours qui la tenoient unie à l'eau qui lui ſervoit d'enveloppe, la bulle ſe rompt, la matière ſubtile rentre dans le fluide général, & l'eau abandonnée à ſon propre poids, ſe réunit à ſes parties ſimilaires, & deſcend dans une région plus baſſe de l'atmoſphère, ou la température eſt quelquefois changée au point que les vapeurs ſe condenſent, ſe glacent & retombent

en neige ou en grêle, ainsi que nous l'expliquerons lorsque nous parlerons expressément de ces météores.

Il ne faut que jeter les yeux sur le grand livre de la nature toujours ouvert aux regards d'un observateur attentif, pour s'instruire, se persuader même de la vérité de cette théorie. Examinant en Bourgogne, au 47[e] degré 30 minutes environ de latitude le 6 juillet 1768 au coucher du soleil, un nuage assez épais répandu du sud-est à l'ouest, & vivement éclairé par la lueur des éclairs qui se succédoient presque sans intervalle, on voyoit distinctement se former au-dessous de la nuée principale d'autres petits nuages blancs, chargés de grêles qui tomboient séparés les uns des autres & par bandes. On ne pouvoit attribuer leur existence & leurs effets qu'aux exhalaisons salines & nitreuses qui se rassembloient & se condensoient très-promptement : on voyoit les différentes parties de la matière dont ils étoient formés, se rapprocher, s'entrelacer & se résoudre presque

tout de suite. Ce qui prouve que dans ces circonstances, les diverses couches ou courans de l'atmosphère, sont à un degré de chaleur très-différent les uns des autres. Il y a apparence que la région supérieure étoit plus tempérée, c'étoit celle ou brilloient les éclairs, & d'où partoient les foudres, que l'on observoit d'autant plus aisément que le nuage qui faisoit le fonds de la perspective étoit très-noir : la région moyenne plus froide, condensoit & glaçoit sur le champ les vapeurs & les exhalaisons qui retomboient en grêle, tandis que la région inférieure, la couche d'air qui couvroit immédiatement la terre, étoit d'une chaleur étouffante, qui avoit été la même pendant une partie du jour; cette chaleur soutenue pendant la nuit, excita une forte évaporation, qui trouvant la moyenne région de l'air plus froide, causa la pluie abondante qui tomba pendant la matinée du lendemain.

L'action des vents contribue encore beaucoup à la condensation des va-

peurs, soit qu'ils les rassemblent sous une même direction, soit qu'il les pressent & les accumulent en directions contraires. Le voisinage des montagnes qui arrête leur mouvement libre ou de tourbillon, sans qu'elles puissent interrompre pour cela le cours de l'air, produit encore le même effet. Ainsi on voit les nuages se rassembler autour des sommets des montagnes opposées à la direction des vents; quand ils y sont réunis à une certaine épaisseur, alors ils forcent le vent à refluer, ou plutôt ils donnent à l'air inférieur un mouvement contraire au premier, & ce courant est impétueux à proportion de l'épaisseur & du poids des nuages; c'est ce que l'on observe sur-tout en été quand on est à peu de distance des montagnes. On comptera inutilement sur la direction du vent, pour échapper à la pluie ou à l'orage, bientôt elle change. Mais comme je l'ai dit, c'est l'effet d'un courant inférieur; car aussi-tôt que la matière dont le nuage est formé est épuisée, ce cou-

rant accidentel cesse, & la première direction du vent reprend toute sa force. C'est ce qui fait que très-souvent les pluies d'été ne s'étendent dans les plaines qu'à une certaine distance des montagnes. Si l'on est placé sur une hauteur qui domine sur une large plaine terminée à son extrêmité par d'autres montagnes, on les voit obscures & nubileuses; la pluie y tombe avec abondance, tandis que le milieu de la plaine est éclairé par le soleil & sous un ciel serein. Des nuages accumulés dans un point de l'atmosphère, peuvent occasionner les mêmes effets dans le milieu de la plaine, sur-tout s'ils sont poussés par des vents opposés & en direction contraire, c'est ce qu'éprouvent les navigateurs en pleine mer, où jamais il ne pleuvroit à un tel éloignement des terres, si les vapeurs continuellement emportées par le mouvement général de l'air, n'étoient de tems en tems arrêtées & condensées par l'action des vents opposés.

Cependant quelque inclination qu'aient

qu'aient ces vapeurs ainsi modifiées à retourner à leur centre, elles ne retombent pas tout de suite : elles se soutiennent au point d'élévation où elles sont parvenues, & nagent dans le fluide de l'air tant que sa pesanteur spécifique est égale à la leur ; & quand même celle-ci est devenue plus considérable, elles trouvent dans la résistance de l'air inférieur, un appui qui les soutient encore, parce que l'air, comme tout autre fluide, ayant ses parties unies & tenaces, il faut une force déterminée pour les séparer & les rompre, & cette force est toujours en raison de la superficie du corps qui fait effort contre l'air. Or comme des corps aussi minces & aussi légers que des vapeurs encore insensibles, ont très-peu d'action relativement à leur masse & à leur superficie ; il s'ensuit que malgré leur poids, ils restent suspendus, & n'ont d'autre mouvement, d'autre direction que celle que leur donne le fluide dans lequel ils nagent : c'est le sort de toutes ces molécules aqueuses, même après

qu'elles ont été abandonnées par une partie de la matière subtile, principe de leur légéreté & de leur mouvement d'élévation. Mais plusieurs de ces gouttes venant à se réunir, soit par le mouvement d'ondulation de l'atmosphère, soit par l'impulsion du vent; celles qui sont plus élevées tombant sur celles qui le sont moins, les superficies acquérant plus de force, & les poids respectifs plus d'action, l'air ne peut plus les soutenir, il faut qu'il se sépare, & laisse aux vapeurs le mouvement libre de gravitation qui les rapporte à leur centre.

Ainsi plus l'air dans lequel les vapeurs se sont élevées est raréfié & chaud, plus les molécules aqueuses sont minces : quoique réunies elles forment dans leur point d'élévation un corps insensible à nos regards. Dans les chaleurs de l'été elles restent suspendues dans le vague de l'air tant qu'elles sont dans un état de raréfaction qui répond à celui de l'atmosphère, & qui est proportionné à

l'intenſité de la chaleur : dès qu'elle diminue, quoiqu'il ne paroiſſe arriver aucun changement dans la modification actuelle de l'air, les vapeurs ſe rapprochent, ſe rejoignent, retombent en gouttes inſenſibles, & forment cette roſée délicieuſe qui rafraîchit la terre, ranime les plantes, & rend à la nature cette vigueur, dont l'ardeur trop vive du ſoleil ſembloit l'avoir privée.

Cette théorie nous fait concevoir comment les corps les plus lourds, tels que le fer & le plomb, travaillés en forme de vaiſſeaux, nagent dans l'eau, & même s'élèvent au-deſſus. Par rapport à ce liquide, les métaux ne ſont pas plus peſans que la pellicule qui forme la bulle d'eau & de matière ſubtile l'eſt relativement à l'air. La raiſon en eſt que dès qu'un vaiſſeau quelconque peut contenir une quantité d'eau plus peſante que la matière dont il eſt fabriqué, il ſurnage néceſſairement. Plus le vaiſſeau ſera étendu, plus l'expérience ſera ſûre, parce que ſi ſon poids

augmente en raison de sa superficie, sa capacité augmentera à proportion de sa pesanteur, c'est-à-dire que le poids du vaisseau sera comme le quarré du diamètre, & sa capacité comme le cube.

Un Jésuite Italien dans ses spéculations sur le sujet que nous traitons, proposoit de construire un globe de cuivre fort mince rempli d'un air extrêmement raréfié & fermé herméttiquement; il imaginoit que ce globe pourroit s'élever & se soutenir, autant par l'action de l'air intérieur que par l'impulsion du fluide ambiant. Il est vrai qu'il demandoit un globe uni de seize pieds de diamètre, dont les parois fussent si minces qu'elles n'eussent pas plus de pesanteur spécifique, que la pellicule de la vapeur aqueuse portée par l'air raréfié à la région supérieure de l'atmosphère (*a*). L'expérience eût été curieuse, si elle eût pu

(*a*) *Franc. Lana, prodromo dell' arte maestra.*

réussir : des globes de cette espèce répandus & flottans dans l'air, eussent paru des phénomènes bien étonnans aux observateurs qui n'auroient pas été dans le secret de leur construction : mais il n'y a point d'apparence que l'art soit jamais porté au degré de perfection nécessaire, pour tenter avec succès une pareille entreprise.

§ X.

Quantité de l'évaporation.

Il est peut-être plus difficile de dire en quelle quantité se fait l'évaporation, si elle est toujours égale, ou si quelquefois elle est interrompue. On peut d'abord assurer qu'elle ne cesse jamais ; car entrant dans l'économie générale du globe que nous habitons, si elle étoit un instant arrêtée, bientôt il y auroit des parties de ce même globe tout-à-fait inondées, d'autres entiérement desséchées : mais aussi on ne peut pas y supposer une uniformité exacte. Suivant les différens états

de l'atmoſphère, elle eſt plus ou moins rapide : la chaleur en facilite les effets, le froid les diminue ; mais toujours elle ſe fait, même indépendamment de l'action de l'air, par la ſeule impulſion de la matière ſubtile répandue dans tous les corps. On en a la preuve la moins équivoque, par l'évaporation des liqueurs dans le vide le plus parfait de la machine pneumatique : après l'évacuation réitérée de l'air contenu dans le liquide, lorſque les bulles ceſſent de s'élever à ſa ſurface : la liqueur reſtant dans cet état où le milieu ambiant ne peut plus avoir d'action ſur elle, diminue cependant de volume & de poids ; elle s'évapore donc par ſa volatilité propre par un mouvement inteſtin qui agite & diviſe ſes parties intégrantes; les liqueurs renferment donc en elles-mêmes un principe conſtant d'évaporation, mais qui ne ſe développe jamais avec plus d'avantage que lorſqu'elles ſont expoſées à un air libre, ſur-tout lorſque cet air eſt agité & ſans ceſſe renouvellé. Ainſi

les vents & l'action du feu matériel contribuent sensiblement à accélérer l'évaporation des liquides, & même à celle qui se fait dans les corps les plus solides.

Le fluide ignée qui circule dans le sein de la terre, dans les eaux qui sont à sa surface, & dans l'air qui l'environne, en est une autre cause plus constante encore, dont les rigueurs du froid, & l'absence même du soleil dans les climats glacés du nord, n'arrêtent pas l'action. Fréderic Martens, observateur exact, nous apprend qu'au Spitzberg, lorsque le froid augmente, il monte des vapeurs de la mer comme des autres eaux qui se convertissent en pluie ou en neige, ou en brouillards épais. Mais lorsqu'on les voit s'élever à la lumière du soleil, sans qu'elles soient chassées par le vent ou arrêtées dans leurs mouvemens par quelqu'autre cause, c'est un signe que le tems va s'adoucir; la masse de l'atmosphère est alors plus raréfiée, & facilite l'élévation des vapeurs. Si l'air en est

trop chargé, leur propre poids y excite un mouvement par lequel elles ſont enfin emportées après s'être ſoutenues aſſez long-tems dans un état ſenſible. Alors elles s'attachent aux habits & aux cheveux, comme une ſueur épaiſſe, & c'eſt de cette matière condenſée que ſe forme la neige. Ce qui dans un climat plus doux ne ſeroit qu'une humidité ſenſible, prend dans les régions glaciales du pôle arctique, l'apparence & la forme d'un corps ſolide. On voit d'abord, dit le voyageur dont je ſuis la relation (*a*), une très-petite goutte qui n'eſt pas plus groſſe qu'un grain de ſable, & qui paroiſſant croître par le brouillard, prend une figure platte & hexagone auſſi claire & auſſi tranſparente que le verre : d'autres gouttes s'attachent aux ſix coins de l'hexagone, le partage de la figure augmente par le froid; elle prend ſix branches qui repréſentent les rayons d'une étoile, & qui

(*a*) Hiſtoire générale des voyages, Tome XV. *in*-4°.

n'étant pas encore tout-à-fait glacées, ressemblent assez à la fougère; enfin l'augmentation de la gelée lui fait prendre la figure d'une étoile. Ainsi se forment, suivant Martens, ces étoiles de neige qu'on voit dans le plus grand froid, & qui perdent à la fin toutes leurs branches. Il est clair que ces météores sont composés de vapeurs aqueuses & d'exhalaisons nitreuses & salines qui s'y joignent. Dans ces régions où l'air extrêmement condensé & froid arrête les vapeurs dans la partie la plus basse de l'atmosphère, leur réunion est sensible; on voit leurs changemens de forme, on suit les opérations même de la nature dans leurs progrès & leurs variétés : dans nos climats plus tempérés, quoique nous éprouvions des froids aussi piquans, que nous ayons quelquefois des brumes aussi épaisses que dans les pays les plus septentrionaux, nous ne pouvons pas faire des observations aussi précises : mais comme nous y remarquons la plûpart des phénomènes des hivers du

nord, ainsi que je l'ai rapporté plus haut (*a*), nous sommes légitimement fondés à conjecturer qu'ils s'opèrent par les mêmes causes. L'avantage dont nous jouissons, c'est que la température de nos hivers étant très-variable, les tristes phénomènes qui les accompagnent ont moins de durée.

Dans cette saison comme dans les plus chaudes; l'évaporation est continuelle, les corps en apparence les plus solides y sont soumis. Il semble même que l'évaporation de la glace soit d'autant plus forte que le froid est plus violent. En 1716 où il y eut des jours dont le froid fut aussi excessif qu'en 1709; M. de Mairan trouva quelquefois la glace exposée à l'air & au vent du Nord diminuée de plus de la cinquieme partie de son poids en vingt-quatre heures, quelquefois même l'évaporation est plus forte & plus prompte, & va jusqu'au

(*a*) Voyez le Discours IV, Tome III de cette histoire.

quart de la ſubſtance (*a*) ; ce que l'on ne peut attribuer qu'à la plus grande quantité de fluide ſubtil que renferme l'eau glacée, & dont l'expanſion, en diviſant les parties de la matière ſous leſquelles il étoit reſſerré, occaſionne cette prompte & abondante diſſipation, en quoi il eſt aidé par le choc continuel de l'air extérieur, & l'action de la matière ſubtile qui l'agite, & qui tend à ſéparer les parties de la ſurface de la glace ſur laquelle il agit. Ces deux effets réunis d'une même puiſſance, viennent à bout de diſſiper très-promptement la dureté de la glace, & d'en détacher une multitude de parties qu'ils emportent dans le vague de l'air, où elles ſe font ſentir par l'âpreté du froid qu'elles y établiſſent, à moins qu'une atmoſphère plus chaude ou les rayons du ſoleil ne les diſſolvent, & ne les raréfient au point d'en changer entié-

(*a*) Diſſertation ſur la glace, Partie II, Section III.

rement la forme, & dès-lors de rendre leur action nulle en les atténuant tout-à-fait.

Si les effets de l'évaporation sont si sensibles dans des régions enchaînées sous les glaces d'un hiver éternel, que ne doivent-ils pas être dans ces climats où le sein de la terre toujours ouvert à une végétation abondante couvre sa surface de toutes les productions imaginables, & en une telle quantité, que les hommes & les animaux ne pouvant pas les consommer, une partie reste à l'abandon, se pourrissent & se résolvent enfin en vapeurs & en exhalaisons qui se répandent dans l'atmosphère, & y portent des qualités nuisibles, ainsi que nous en avons rapporté plus d'un exemple dans la théorie de l'air en parlant de la température des différens climats, sur-tout de ceux où des fleuves majestueux roulent leurs eaux dans des Royaumes entiers qu'ils inondent : ils changent en mers des terres fertiles qui sortent ensuite de dessous leurs flots avec toutes les ap-

parences & tous les fruits de la fécondité la mieux établie. Quelle doit être encore l'évaporation de cet espace immense du globe occupé par des mers dont la plûpart sont inconnues & quelques-unes inabordables; dont les unes sont plus salées, les autres moins, ce que l'on doit attribuer à l'évaporation plus ou moins forte. Dans les pays chauds & dans le voisinage de la ligne, l'eau de la mer est beaucoup plus salée que vers le nord, ce qui vient autant de l'abondance de l'évaporation que la chaleur excite, & dont l'effet est de rapprocher & de concentrer les sels, les bitumes & les huiles dont ces mers sont chargées, que de la quantité plus ou moins grande des eaux douces qui s'y rendent.

La quantité d'eau que l'évaporation enlève de la surface de la mer, & transporte sur les terres, est d'environ 20 à 21 pouces par an. Suivant les calculs de M. Halley, elle est suffisante pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux

qui coulent à la surface de la terre (*a*). Que l'on y fasse attention, ce calcul n'a pour objet que les vapeurs nécessaires au renouvellement & à l'entretien des sources qui produisent les lacs, les fleuves & toutes les eaux courantes qui retournent à la mer: on peut le doubler, si on y comprend les eaux qui résultent de cette même évaporation, retombent en pluie abondante sur toutes les mers, & dont la quantité ne peut pas être soumise aux règles du calcul. Suivant les relations des navigateurs les plus exacts, elles sont plus considérables & plus fortes que les pluies qui tombent sur les terres, & même elles fournissent assez d'eau douce pour l'approvisionnement des vaisseaux qui se trouvent alors en pleine mer & dans des traversées de longue course; on ne peut les comparer qu'à ces pluies abondantes qui tombent entre les Tropiques dans la saison humide, &

(*a*) Transactions philosophiques, N° 192.

qui causent le débordement de tous les fleuves situés sous ces latitudes. Le 23 Juin 1765, le chef d'escadre Biron dirigeant sa route vers l'ouest entre le tropique du Capricorne & la ligne, essuya dans la mer du Sud des pluies très-violentes. Nous saisîmes, dit-il, cette occasion pour nous pourvoir d'eau douce; cela se fait sur mer en étendant horizontalement une grosse toile suspendue par les coins, au milieu de laquelle on place un boulet de canon ou quelque corps pesant, par ce moyen l'eau se rassemble au centre, d'où elle découle dans les tonneaux qui sont placés au-dessous pour la recevoir. C'est ainsi que les vaisseaux de Manille se fournissent d'eau fraîche & nouvelle dans les longs passages qu'ils font par la mer du Sud jusqu'à Acapulco; ils profitent des pluies qui dans la saison où ils font route, sont toujours très-abondantes dans ces latitudes; pour cet effet ils ont soin de se pourvoir d'un grand nombre de jarres de terre. D'ordinaire ces pluies sont accom-

pagnées de vents très-frais. Si l'on veut s'en faire une idée encore plus précise, on peut parcourir les voyages de Dampier, on verra que souvent elles sont un fléau terrible pour les navigateurs qui courent ces mers, & qu'elles occasionnent des intempéries funestes aux équipages des vaisseaux.

Enfin pour concevoir encore mieux la quantité d'eau que l'évaporation peut répandre dans l'atmosphère, il ne faut que se rappeller combien il entre d'eau de la mer dans les salines, & la comparer à la quantité de sel qui reste après que la manipulation est finie. M. de Chambray dans son mémoire sur la construction des salines & la qualité des sels, dit qu'à Castiglione les salines de sel commun sont au nombre de deux cens quarante, & produisent chacune, aux traites qui se font tous les six jours, environ 1800 livres de sel, ce qui fait en tout 432000 livres; & comme l'eau de la mer contient, suivant ses expériences, un vingt-deuxieme de

sel, cela suppose une évaporation de 9504000 livres. Il y a au même endroit huit salines où le sel se fait à la façon de Trapani qui en vingt jours donnent ensemble 1440000 livres de sel, où par conséquent l'évaporation est de 31680000 livres.

§ XI.

Eaux cachées dans le sein de la Terre.

Mais quelqu'abondantes que soient ces eaux, même jointes à celles qui coulent sur la surface de la terre, & qui y entretiennent la verdure & la fertilité, il s'en faut beaucoup qu'elles soient l'entier résultat de toutes celles que les vapeurs produisent. Il y a des veines d'eau qui coulent & de l'humidité qui se filtre à de grandes profondeurs dans l'intérieur des terres. Dans les vallons & dans les plaines basses, on ne manque guères de trouver l'eau à une profondeur médiocre. Il y a des montagnes qui recélent dans leur sein des amas

d'eaux prodigieux qu'un principe caché de raréfaction en fait sortir quelquefois, qui inondent des campagnes élevées, y forment des lacs, & couvrent d'eau des terreins que leur hauteur sembloit mettre à l'abri de toute inondation. On en a fait nouvellement une cruelle épreuve dans le voisinage de la ville de Chieti en Abrusse (le 24 Juin 1765) après quelques secousses de tremblement de terre qui paroissoient avoir ébranlé un long rocher qui étoit au-dessus du village de Rocca-Monte-Piano, sur le penchant de la montagne appellée la Maïotta, & dont l'habitude avoit empêché les gens du pays de s'effrayer: cette énorme masse de pierre se détacha tout d'un coup de sa base, & en même tems qu'elle se renversa sur une partie du village qui fut écrasée de sa chûte, elle donna passage à un torrent impétueux qui submergea dans l'instant le village & la campagne à trois milles de circuit, avec tant de promptitude & de violence, que les édifices les plus solides en furent

entraînés, & tous les habitans noyés, à l'exception de vingt ſeulement, ſur environ huit cens qu'ils étoient.

N'eſt-ce pas à quelque phénomène de cette nature, dont la mémoire s'eſt perdüe, que ce lac noir & bourbeux d'environ huit lieues de tour que l'on voit en Bretagne près de la petite ville de Machecou dans l'évêché de Nantes, doit ſon origine & ſon exiſtence. On ſait que ces campagnes actuellement inondées ont été autrefois habitées, que dans ce même canton il y a eu une ville appellée Herbauge qui a été abymée, & qu'alors tout ce territoire changea de face. On croit dans le pays que ce lac eſt entretenu par la chûte des eaux de deux ou trois petits ruiſſeaux qui y aboutiſſent : mais ſans doute ils exiſtoient avant la deſtruction de la ville d'Herbauge, ils avoient un cours libre, & probablement ils portoient leurs eaux dans la Loire comme ils le font encore, ſans inonder une ſi grande étendue de terrein ; il eſt donc très vraiſemblable qu'un accident extraordinaire

a causé l'affaissement & l'inondation de tout ce pays.

Nous venons d'apprendre un événement qui autorise ces conjectures. Dans la Prevôté de Rommerige au gouvernement d'Aggerhuus en Norwege, les eaux d'une source bouchée depuis onze ans, se firent un passage le 15 Avril 1768 avec tant de violence, qu'elles renversèrent dans une minute la digue qui les retenoit; elles se jetèrent sur la terre de Schéa qu'elles dévastèrent rapidement, elles culbutèrent vingt-six maisons, entraînèrent les chevaux, le bétail, les hommes même au nombre de vingt-trois, dont on ne put sauver que sept fort blessés, les seize autres furent noyés. Ces eaux étoient retenues par une espèce de marne qu'elles ont charriée avec tant d'abondance dans la rivière de Romuen qu'elle n'est plus navigable. Que l'on néglige de rétablir le cours de la rivière; que ces eaux nouvelles continuent d'y traîner d'autres terres, ce canton prendra une autre face, & insensible-

ment il s'y formera un marais qui aura ſon écoulement par la riviere de Romuen, mais qui changera la nature des terres qu'il couvrira.

On découvre quelquefois des maſſes d'eau d'une profondeur & d'une étendue ineſtimables, & qui n'ont aucune communication connue ni avec les mers, ni avec les rivières voiſines. L'abondance des eaux qui ſe trouvent au-deſſous de la ville de Périgueux, a fait croire qu'elle étoit bâtie ſur une terre flottante; il y a quelques années, dit l'auteur des *Voyages Hiſtoriques* de l'Europe (tom. I.) qu'on boucha un puits dans la grande place de cette ville, qu'on croyoit un abyme; on y a fait deſcendre des gens qui n'en ont jamais pu trouver le fonds, & qui ont rapporté qu'on voyoit une grande campagne couverte d'eau. Peut-être qu'on me demandera d'où ces gens tiroient la clarté pour faire ce diſcernement? A quoi je répondrai que c'étoit, à ce que l'on m'a dit, par les autres puits de la ville & des environs qui répon-

doient à ce lac souterrain & par des lanternes flottantes qu'ils poussoient bien avant de tous les côtés avec des machines De plus il y a peu de maisons dans la ville qui, dès qu'on creuse dans leurs caves, ne trouvent de l'eau, qui au poids, au goût & à d'autres remarques paroît être la même que celle du puits que l'on a bouché, à cause que les femmes de mauvaise vie y jetoient leurs enfans..., Ôtons de ce récit tout ce que l'amour du merveilleux a pu y ajouter de circonstances étrangères à la vérité, toujours restera-t-il que ces terres renferment dans leur sein une grande quantité d'eau entretenue par une filtration continuelle, & qui n'a probablement sa source que dans l'évaporation générale. Par-tout on trouve des amas d'eau de cette espèce. Auprès de Sablé en Anjou est une source sans fond. C'est un goufre de vingt à vingt cinq toises d'ouverture, situé au milieu & dans la partie la plus basse d'une lande de huit à neuf lieues de circuit, dont les bords élevés en

entonnoir descendent par une pente insensible jusqu'à ce gouffre qui en est comme la citerne. La terre tremble ordinairement tout autour sous les pieds des hommes & des animaux qui marchent dans ce bassin. Il y a de tems en tems des débordemens qui n'arrivent pas toujours après les grandes pluies, & pendant lesquels il sort de la fontaine une quantité prodigieuse de poissons & sur-tout de brochets truités d'une espèce singulière & qu'on ne connoît point dans le reste du pays. Il n'est pas facile cependant d'y pêcher, parce que cette terre tremblante, qui s'affaisse au bord du gouffre & quelquefois assez loin aux environs, en rend l'approche fort dangereuse : il faut attendre pour cela des années sèches, ou que la pluie n'ait point ramolli d'avance le terrein inondé. N'y a-t-il pas lieu de croire que ce terrein sert de voûte à un grand lac qui est au dessous. (Mémoire de l'Académie des Sciences, année 1741, Hist. pag. 57.)

Dans la Perse, qui est l'une des ré-

gions de l'Univers, où le sol est le plus aride, où les effets de l'évaporation sont le moins sensibles, où l'air est si sec pendant une partie de l'année, qu'il n'y a ni rosée, ni aucune autre humidité répandue dans l'atmosphère, on trouve dans le sein des montagnes des amas d'eau dont la quantité est immense (*a*). A trente lieues d'Ispahan, le Roi Abas le Grand fit percer une montagne pour en tirer l'eau qui y étoit enfermée, & la conduire à la nouvelle capitale de ses Etats. Elle en sort continuellement & avec force par une ouverture ronde pratiquée dans le roc, qui a plus de six pieds de diamètre, & grossit la rivière de Zenderoud, au point d'en faire un fleuve aussi gros que la Seine. En montant au-dessus de la montagne, on voit l'eau renfermée dans son sein par un soupirail formé par la nature; elle ressemble à un lac dor-

(*a*) Voyages de Chardin, édition *in*-12, Tom. VIII, 1711.

mant

mant qui n'a point de fond : si on y jette des pierres, on entend au loin le fort retentissement du son repercuté dans les cavités de ce réservoir dont les bornes sont inconnues. Et il est très-vraisemblable que la fonte seule des neiges qui tombent sur ces montagnes pendant l'hiver, & qui distillent à travers les rochers, entretient ces eaux abondantes. Elles sont nitreuses & âcres lorsquelles en sortent, elles ne désaltèrent même pas ceux qui en boivent, quoiqu'elles soient très-fraîches : mais elles perdent cette qualité & s'adoucissent en se mêlant à celles du Zenderoud.

Si l'on pouvoit pénétrer dans l'intérieur de la plûpart des montagnes, on y découvriroit l'origine obscure & cachée de toutes les rivières, des amas d'eaux immobiles & souvent sans communication, destinés à changer quelque jour la face des pays au-dessus desquels ils sont suspendus : on y verroit les couches de sable inclinées & rangées avec un ordre merveilleux & des crevasses entr'ouvertes

d'espace en espace pour donner passage aux eaux des pluies & des neiges fondues, à l'humidité même qui distille des brouillards & des rosées abondantes, jusqu'à des réservoirs immenses de craie & d'argile formés pour contenir ces eaux. C'est de là qu'elles s'échappent à travers les sables ou par des canaux tortueux ouverts dans les rochers, desquels sortent les différentes sources dont quelques-unes sont si abondantes qu'au point même de leur issue, elles fournissent une énorme quantité d'eau. Telle est la fontaine qui sort de la montagne au-dessus de la ville de Funchal dans l'isle de Madere, connue de tous les navigateurs par la bonté de ses eaux, & qui abondent quelquefois assez pour inonder tous les cantons voisins. Jamais elle ne cesse de fournir de l'eau en très-grande quantité. Combien n'y en a-t il pas sur la surface de la terre qui en donnent autant. La seule fonte des neiges entretient dans les Alpes, même après les chaleurs

d'un long été, les fleuves & les rivières qui en sortent, & on s'apperçoit à peine que leur volume soit diminué. Toutes ces cascades majestueuses, ces ruisseaux bruyans qui tombent du haut des rochers, ne cessent pas de briller dans la perspective de ces climats sauvages & de l'animer. Ces eaux, en même tems qu'elles servent à entretenir les fleuves & à remplir une multitude de lacs, se répandent de nouveau dans l'air d'une maniere insensible, se réunissent en nuages & vont fondre sur ces mêmes montagnes qui les reçoivent encore dans leur sein, d'où elles se répandent sur la surface de la terre par les routes qui leur sont ouvertes; c'est ainsi que s'entretient cette circulation intarissable, principe de la fécondité de la terre & du bel ordre qui regne dans l'Univers.

Le soleil est l'agent principal de ce méchanisme nécessaire, invisible dans son principe, mais très-sensible dans ses effets. En vertu de sa chaleur l'air ayant acquis une certaine tempéra-

ture, dissout l'eau & s'en charge: c'est ce qui produit cette abondante évaporation qui se fait sur les mers & les continens. Ces vapeurs réunies se condensent & forment les nuages que les vents font circuler dans une certaine région de l'air, rélativement à leur densité & à celle du fluide dans lequel ils flottent; transportés ainsi dans tous les climats où ils s'élèvent en se dilatant, où ils s'abaissent en se condensant, suivant la température de l'atmosphère inférieure qui les soutient. Lorsqu'ils rencontrent dans leur course l'air plus froid des montagnes, ou ils y tombent en flocons de neiges, en brouillards, en rosées, ou ils s'y fixent & s'y résolvent en pluie. Nous avons vu comment les nuages dispersés par les vents entre les tropiques, causent ces pluies abondantes de la saison humide & les inondations périodiques de tous les fleuves qui ont leur source dans ces contrées.

Les montagnes contribuent tellement à cette distribution des eaux, que l'on voit alternativement l'été &

l'hiver dans la presqu'isle de l'Inde, dans différentes régions de l'Asie & de l'Amérique situées sous les mêmes latitudes, mais partagées par des chaînes de montagnes élevées, en quelque direction qu'elles soient tournées. Il arrive encore que les qualités du sol contribuent à celles de l'atmosphère ; ainsi, outre certaines terres connues où il ne pleut jamais, il y en a d'autres qui éprouvent accidentellement de longues sécheresses, parce qu'il y a des tems où dès que les nuages sont arrivés à la partie de l'atmosphère sous laquelle elles sont situées, ils se raréfient, se dissipent, & semblent repoussés par des émanations propres à ces terres, sur les contrées voisines.

Ne peut-on pas regarder encore ces reservoirs inconnus dont nous venons de parler, comme la cause des sécheresses extraordinaires, ou des inondations imprévues qui désolent certains pays. Je sais que les vents, en dispersant les vapeurs & les nuages, ou en les rassemblant à des points

fixes, sont la cause ordinaire & connue de ces phénomènes; mais quelquefois les inondations sont si fortes relativement à la quantité des pluies auxquelles on les attribue, que l'on pourroit conjecturer qu'elles sont occasionnées, au moins en partie, par quelque éruption souterraine dont l'effet ignoré se joint à celui des nuées que l'on voit se fondre. D'autres fois les sécheresses sont si longues & si opiniâtres, qu'il semble que les effets de l'évaporation soient totalement supprimés pour quelques climats, & que les vapeurs, loin de se porter du sein de la terre & des eaux dans l'atmosphère, soient attirées par le mouvement d'un fluide homogène caché dans les profondeurs de la terre, auquel elles vont se réunir. En 1766, un débordement prodigieux & subit de la rivière de Tarn dévasta les territoires d'Albi & de Montauban, inonda toutes les terres basses, emporta les plantations, les usines & les édifices, enfin causa dans tout le pays un très-grand dommage; & dans ces mê-

mes contrées, sur-tout à Montauban & dans les environs, on éprouva en 1767 une sécheresse dont on n'avoit point eu d'exemple encore. Les habitans de la campagne étoient obligés d'aller à deux ou trois lieues chercher l'eau nécessaire pour leurs usages & celui de leurs bestiaux; les ruisseaux, les rivières, celles même qui sont navigables, le Tarn qui l'année précédente avoit fait une mer des environs de Montauban, étoient presque entiérement desséchés; de sorte que les *moulins à eau ne* pouvoient travailler que quelques heures dans la journée, & la plûpart n'alloient point du tout. Dans ce même tems plusieurs cantons du Dauphiné étoient ravagés & inondés par des orages affreux de pluie & de grêle, qui changeoient de petites rivières à peine connues en fleuves impétueux qui couvroient de leurs eaux toutes les campagnes, emportoient les ponts, détruisoient les chaussées & interrompoient la communication des

villes & des provinces entre elles.

Pendant que les provinces septentrionales de la France éprouvoient toutes les rigueurs d'un froid excessif, les provinces méridionales jouissoient d'une température beaucoup plus douce. Le territoire de Condom, après avoir été dévoré par une sécheresse continuelle depuis près d'un an & demi, fut inondé par les pluies & la fonte des neiges qui tombèrent du 27 de Décembre 1767 au 2 de Janvier 1768, une partie de la ville & un fauxbourg entier étoient sous l'eau; le débordement de la Gelise étoit prodigieux, lorsque le froid commença de s'y faire sentir le 4 Janvier par un vent de nord-ouest.

Ces phénomènes nous retracent, dans nos zones tempérées, ces éruptions d'eaux prodigieuses qui sortent des volcans, au-dessus des vallées de Quito. Elles inondent les villes, & changent dans un instant la face des campagnes où elles prennent leur cours. Sans doute que les inondations de nos climats n'ont pas une cause

aussi précise & aussi connue : mais l'abondance des vapeurs qui peuvent sortir tout d'un coup du sein de la terre, par quelque secousse extraordinaire facilitée par le mouvement supérieur des nuées orageuses ; ces mêmes vapeurs condensées dans les gorges des montagnes & dans des précipices où elles restoient stagnantes, agitées tout d'un coup, & pénétrées par une plus grande quantité de fluide éthérée, ne peuvent-elles pas s'élever subitement, se joindre aux nuées, augmenter leur volume & leur poids, en accélérer la dissolution, & verser dans un seul endroit toute la masse d'eau destinée à arroser une grande étendue de pays ? Sur la fin du dernier siécle, une secousse violente fit ouvrir la terre près de Velez dans le Royaume de Grenade ; la rivière fut engloutie & disparut : une autre secousse, en refermant cette ouverture, rejeta l'eau de cette rivière, & la porta avec une impétuosité effroyable à la plus grande hauteur dans les

airs (*a*). Quels ravages ne causeroit pas un événement de cette espéce, si, dans un tems d'orage, les eaux que contiennent des nuées épaisses venoient à se joindre à celles qui s'éleveroient de la surface de la terre, dans le haut des airs. Si on avoit une suite d'observations exactes sur les phénomènes qui accompagnent ou qui précedent les sécheresses ou les inondations extraordinaires, peut-être que ce que nous ne proposons ici que comme une conjecture, deviendroit une vérité physique, sur tout pour les pays où les inégalités du terrein, la quantité de sources qui les arrosent, le peu de distance des mers, devroient rendre les effets ordinaires de l'évaporation plus égaux, en faire sentir par-tout les suites bienfaisantes, & les sauver des excès opposés du sec & de l'humide.

On ne peut pas en dire autant des

(*a*) Voyages historiques de l'Europe, Tom. II.

terres élevées, des plaines en montagnes, des sols arides & sablonneux qui occupent une grande étendue de pays, où les sources & les rivières sont rares, où même on ne peut pas faire des puits. On conçoit que dans toutes ces régions, l'évaporation porte trop peu d'eau dans l'atmosphère, pour que les rosées y soient abondantes & les pluies communes. Ainsi dans les plaines de l'Arabie & de la Perse, dans la haute Egypte, dans un espace immense de la Tartarie Orientale, on ne trouve que des sables stériles, des terres abandonnées, & tout au plus quelques pâturages, dont la verdure n'embellit que pendant quelques mois la triste perspective de ces climats : lorsque les terres rafraîchies & leurs sels renouvellés par le froid, les brouillards & les neiges de l'hiver, ranimées ensuite par les premiers rayons du soleil du printems, & par l'action du fluide ignée répandu dans toute l'étendue du globe, donnent quelque apparence de fécondité, qui est bientôt

épuisée, parce que le principe n'en est ni secondé, ni renouvellé : & si dans cette saison l'évaporation est plus abondante, elle n'est d'aucune utilité pour ces pays. Les vents dont rien n'arrête le cours dans ces plaines vastes & élevées, emportent au loin les vapeurs & les exhalaisons qu'elles fournissent à l'atmosphère, & augmentent encore leur aridité naturelle. Dans quelques contrées de ces régions qui sont cultivées & habitées, toutes les eaux qui servent à abreuver les animaux, sont contenues dans des mares & des citernes. Dans une partie de l'Orient où les sources sont rares & les pluies peu fréquentes, les peuples ont été obligés de faire de grands réservoirs pour recueillir les eaux de pluie & de neige qui coulent des terres supérieures. Ces ouvrages entrepris pour la nécessité publique, sont peut-être les monumens les plus magnifiques & les mieux imaginés des Orientaux. Il y a de ces réservoirs qui ont jusqu'à deux lieues de surface, & qui servent

à arroser & abreuver toute une province, au moyen des saignées & des petits ruisseaux qu'on en dérive de tous les côtés. Cette ressource qu'il faut ménager avec soin, si on veut en tirer une utilité constante, manque absolument à d'autres pays. Dans l'Arabie pétrée, où il ne pleut jamais, dont des sables brûlans couvrent toute la surface, où il n'y a presque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languissent; les sources & les puits sont si rares, que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire jusqu'au mont Sinaï; encore l'eau en est-elle amère & saumâtre. Cette qualité des eaux & la grande sécheresse du pays, doivent être attribués aux vents impétueux & brûlans, qui enlevent des bords de la mer & des terres, beaucoup de sables qu'ils transportent au loin, & qu'ils ont accumulés au point de rendre cette région tout-à fait stérile & inhabitable. Il ne s'en éleve plus de vapeurs rafraîchissantes & salutaires, il n'en sort que des exhalaisons brûlantes.

§ XII.

Effets de l'évaporation sur l'air.

Après avoir exposé les causes générales qui favorisent l'évaporation, ou qui lui font obstacle, il me reste encore à établir quelques-uns de ses effets sur la masse de l'air. De tout ce qui a été dit jusqu'à présent à ce sujet, on peut conclure d'abord que le mêlange des vapeurs rend l'air plus léger ou plus pesant. Quand les vapeurs ou molécules aqueuses sont emportées chacune par un mouvement de tourbillon qui les tient séparées les unes des autres, elles rendent l'air plus rare, & augmentent plus son étendue que son poids, & dès-lors l'atmosphère est plus légère. Mais quand elles n'ont pas ce mouvement, on peut admettre qu'elles augmentent plutôt le poids de l'atmosphère que sa masse, parce que les particules de l'air élémentaire étant de forme sphérique ou en approchant, & occu-

pant chacune plus d'eſpace que les molécules aqueuſes, celles-ci peuvent ſe gliſſer entre les globules d'air, de maniere qu'elles n'ajoutent rien à leur diſtance réciproque. Ainſi nous voyons les liquides s'inſinuer dans un vaſe rempli de grains de ſable ou d'autres matières de figure irréguliere, ſans augmenter l'eſpace qu'ils y tiennent : cela poſé, il eſt néceſſaire que l'atmoſphère ſoit plus lourde ayant reçu une matiere peſante par elle-même, ſans être augmentée de volume, ce qui arrive quand les vapeurs ſe trouvent tout de ſuite en équilibre avec l'air.

C'eſt pour cela que toutes choſes égales, par un tems ſerein l'atmoſphère eſt plus peſante que par un tems couvert & nubileux & un air épais. Par un tems nubileux, les vapeurs réunies en gouttes trés-fines ſont répandues dans l'atmoſphère, & par les différentes réflexions & réfractions qu'elles cauſent aux rayons de la lumière, elles en atténuent l'effet, & répandent dans l'air une opacité ſen-

ſible. Leur poids eſt alors d'autant moins conſidérable qu'il eſt diviſé dans toute l'étendue de l'atmoſphère & en tout ſens ; ce qui n'arrive pas dans un tems ſerein, lorſque les molécules aqueuſes, tendant à la région ſupérieure par les intervalles que leur laiſſent les globules de l'air, elles ne nuiſent point à ſa tranſparence : de même qu'une aſſez grande quantité de ſel ajoutée à un vaſe plein d'eau, n'en altere pas la limpidité, quoiqu'elle en augmente le poids.

Les exhalaiſons ſe joignent encore aux vapeurs aqueuſes : les ſels volatils, les eſprits, les huiles mêmes, ainſi qu'on l'obſerve des huiles eſſentielles que l'on tire des plantes en les faiſant macérer dans l'eau chaude, & qui dans la diſtillation s'élevent avec les molécules aqueuſes dans le chapiteau de l'alembic ; toutes ces matieres mettent autant de différence dans les exhalaiſons que l'on peut imaginer entr'elles de variétés accidentelles : par exemple, les ſels volatils qui s'élevent des minéraux, des

plantes, des animaux, doivent avoir plus ou moins de densité, plus ou moins d'action par rapport à leur substance, soit qu'ils la conservent homogène, ou qu'elle soit altérée par l'accession des molécules étrangères. Les esprits acides & nitreux, les exhalaisons sulfureuses varient encore leurs qualités, rarement peut-on les reconnoître à leur premier effet, & décider de quelle nature sont les exhalaisons qui dominent dans l'atmosphère, à moins qu'elles n'occasionnent des sensations marquées. Le 27 Juin 1767, à neuf heures du soir, le vent étant sud, après une chaleur étouffante qui avoit dominé tout le jour, le ciel couvert en partie de nuées épaisses, sur-tout du midi au couchant, il y eut au sud un petit orage accompagné d'un bruit de tonnerre peu violent, précédé & suivi de fréquens éclairs qui s'étendoient du midi au nord respectivement à la position où j'étois en Bourgogne, par les 47 degrés 30 minutes environ de latitude : de grosses gouttes de pluie

qui tomberent pendant un quart d'heure ne rafraîchirent point l'air; mais les éclairs y avoient répandu des exhalaiſons chaudes & ſenſibles, d'une odeur agréable qui tenoit beaucoup de celle du carabé ou ambre de Pruſſe brûlé. Cette odeur douce que l'on reſpiroit avec plaiſir, ne fut ſenſible qu'environ une demi-heure, le vent augmenta, il ſurvint un nouvel orage qui la diſſipa entiérement, & qui ſans doute changea totalement la qualité des exhalaiſons répandues dans l'atmoſphère.

Il ſeroit difficile de décider ſi les vapeurs s'élevent plus haut que les exhalaiſons; on ſait que les ſels volatils des plantes & des animaux ſe répandent au loin dans l'air & très-promptement. Les particules mêmes qui ſe détachent des minéraux, & paſſent pour plus lourdes & plus denſes que les autres, ne laiſſent pas que d'être portées à une très-grande hauteur, à en juger par leurs effets dans les régions de l'air les plus élevées. Tous les météores ignées dont

quelques-uns ne se forment que dans la partie supérieure de l'atmosphère, ainsi que les aurores boréales, doivent leur existence plutôt aux exhalaisons qu'aux vapeurs; tandis que d'autres exhalaisons minérales & métalliques s'élevent à peine au-dessus de la surface de la terre : telles sont celles qui sont répandues dans la grotte du chien près de Naples & condensées au point d'être sensibles à la vue sous la forme d'une fumée bleuâtre & transparente, & qui n'ont d'effet que sept ou huit pouces au-dessus du sol. Il en est de même de quelques mofettes qui s'élevent au-dessus des laves fraîches du Vésuve; lors même qu'elles paroissent refroidies, & plusieurs mois après la fin de l'éruption à laquelle elles ont dû leurs cours; elles rendent par différentes ouvertures, une chaleur véhémente & insupportable, accompagnée d'une petite colonne de fumée, qui, bien que presque invisible, sort de la lave avec tant d'impétuosité, qu'elle ôte tout de suite la respira-

tion. L'odeur du soufre est à peine sensible dans ces fumées; mais elles portent au nez & à la gorge une saveur très-forte de sel ammoniac, de nitre & de vitriol mêlés ensemble, dont l'action est vive, & deviendroit dangereuse si l'on y restoit exposé quelque tems. Ce sont ces sortes de fumées que l'on appelle communément mofettes; on peut dire la même chose, d'autres exhalaisons sulfureuses & minérales qui sont communes dans les territoires voisins de Naples (*a*).

Ces phénomènes particuliers annoncent d'une maniere décisive que les vapeurs aqueuses sont susceptibles d'une plus grande raréfaction, & sont dispersées beaucoup plus promptement dans l'atmosphère que les exhalaisons, à moins que l'abondance des vapeurs & des exhalaisons

---

(*a*) *Storia è fenomeni del Vesuvio esposti dal P. D. Gio Maria della Torre. c. 4. n° 93, in-4°. Napoli* 1755.

combinées ensemble, & retenues par la conformation locale du sol, qui empêche le mouvement de l'air, ne concentre dans un trop petit espace l'effet d'une forte évaporation, & ne le rende nuisible. C'est ainsi que les bois & les montagnes, dont le port de l'isle Sainte-Catherine sur la côte du Bresil est environné, arrêtent le mouvement de l'air pendant que les vapeurs qui s'élevent d'un sol fort gras & d'une prodigieuse quantité de végétaux de toute espèce, sont cause que le pays se trouve couvert toute la nuit & une partie considérable de la matinée, d'un brouillard épais qui ne se dissipe que quand le soleil a assez de force pour le raréfier, ou qu'un vent de mer le chasse. Cette température habituelle rend l'endroit étouffé, humide & mal sain, aussi les équipages des vaisseaux y sont souvent attaqués de fièvres & de dysenteries (*a*).

(*a*) Voyage de l'Amiral Anson. L. 1, c. 5.

On doit attribuer à la même cause physique, la mauvaise qualité de l'air de tous les lieux dont la situation arrête son mouvement : plus le climat est chaud & fertile, plus les effets en sont sensibles ; c'est pourquoi l'on n'ose habiter les bords des petits lacs d'Averne & d'Aniano quelque délicieux qu'ils paroissent, quoiqu'ils n'aient plus rien de ces circonstances propres à effrayer que rapportent les anciens naturalistes. Les oiseaux volent & nagent aujourd'hui impunément sur leurs eaux ; l'air que l'on y respire, au moins pendant le peu de tems que l'on y passe, n'a rien de plus remarquable que sa fraîcheur qui ne cause aucune incommodité : mais on ne doit pas conclure de là que les auteurs qui ont parlé de leurs exhalaisons dangereuses & mortelles, en aient imposé à leur siécle. Depuis plus de 1800 ans, les choses ne doivent plus être les mêmes, les phénomènes changent à mesure que la nature se fait un jeu d'en varier le spectacle à nos yeux.

Les causes dont nous avons parlé, pour être moins constantes dans d'autres pays, ont souvent des effets remarquables, sur-tout si l'intempérie se fait sentir dans des terres basses tournées à l'équateur, à l'abri des vents du nord & de l'est; si le pays est bien arrosé, si la végétation est forte & abondante, si le sol est naturellement gras & fertile, l'atmosphère sera exposée à contracter des qualités malsaines. L'air suivant la qualité & la quantité des vapeurs & des exhalaisons dont il est chargé, agit différemment sur les corps; on peut le remarquer dans les végétaux & les animaux; les sels volatils, les particules sulfureuses ou nitreuses les pénétrent, agitent & divisent leurs parties élémentaires, les détériorent entiérement, ou les rendent plus parfaites, c'est ce que l'on observe sur-tout dans les fruits. Si les vapeurs pénétrent dans les corps, d'ordinaire elles les relâchent & les amollissent; mais si leurs parties sont plutôt contiguës qu'adhérentes, en remplissant

leurs intervalles, elles leur communiquent une ſorte de roideur & de dureté, ainſi qu'on peut l'obſerver dans les cordes mouillées. L'air humide enfle & dilate de toutes parts quelques corps ſpongieux, & qui paroiſſent être ſans fibres, comme la moëlle de certains arbres. Quelquefois les corps ne ſe dilatent que par le côté où l'humidité les ſaiſit; les planches de ſapin ſont compoſées de fibres denſes & dures qui s'étendent dans leur longueur & ne ſont ſuſceptibles d'aucun changement, mais ſont ſéparées entr'elles par une ſubſtance ſpongieuſe capable de recevoir beaucoup d'eau, & dès-lors de ſe dilater & d'éloigner les fibres les unes des autres: ſi l'humidité ne pénétre pas la planche dans toute ſon épaiſſeur, ſi elle n'eſt mouillée que d'un côté, elle s'éleve, s'étend & prend la forme convexe du côté où elle a reçu l'eau, & devient concave de l'autre, tandis que ſi elle eſt également mouillée des deux côtés, elle s'étend & s'enfle également. Il n'eſt

pas

pas même néceſſaire que l'humidité ſoit ſenſible & palpable, les ſeules vapeurs aqueuſes répandues dans l'air ſuffiſent pour produire cet effet. La menuiſerie de ſapin dans les appartemens les mieux fermés, quelque bien aſſemblée qu'elle ſoit, eſt ſujette à des variations conſtantes, qui répondent à la ſécheresse ou à l'humidité de l'air.

§ XII.

Autres preuves conſtantes & ſenſibles de l'évaporation.

On peut donc remarquer par-tout les effets d'une évaporation conſtante & ſoutenue, tantôt plus forte & tantôt moindre, mais qui reparoiſſent, ſont les mêmes depuis la formation de l'Univers juſqu'à nos jours, & aſſez uniformes, à moins qu'ils ne ſe développent par des phénomênes ſinguliers, tels que celui que nous allons rapporter. L'iſle de fer la plus occidentale des Canaries, produit un arbre ſingulier que les habitans du pays

appellent *Garcé* & les Eſpagnols *Santo*; le tronc en eſt fort gros, les feuilles longues, étroites & toujours vertes; il porte un fruit aſſez ſemblable au gland, que l'on dit être d'un goût aromatique & bon à manger. Le ſommet de cet arbre eſt environné toutes les nuits d'un brouillard épais qui ſe condenſe en eau, de ſorte que tous les matins cette eau coule par gouttes le long des feuilles en ſi grande quantité qu'elle ſuffit pour les uſages des inſulaires, & même pour abreuver leurs beſtiaux; ils la ramaſſent dans des baſſins de pierre faits exprès pour la recevoir. Quelque explication que l'on donne à cette merveille de la nature, qui a fait de ces arbres autant de ſources d'eau vive dans une iſle par-tout ailleurs ſéche & aride, ſoit que l'on attribue à cet arbre la propriété d'attirer & de réunir toutes les vapeurs aqueuſes qui s'élevent des mers voiſines, ſoit qu'il ne ſerve qu'à filtrer les eaux qui ſont renfermées dans le ſein de la terre, & à les répandre ſur ſa ſurface, elle n'en eſt

pas moins une preuve frappante de l'évaporation généralement établie, & de la circulation perpétuelle d'une certaine masse de liquide répandue par-tout, mais différemment modifiée.

Comment donc a-t-on pu imaginer que la partie des eaux qui abreuve la terre, & qui sert à la végétation, est perdue pour leur somme totale, parce que, dit-on, elle peut se convertir en terre? Une telle idée ne peut venir que de ce que l'on suppose que les parties organiques des corps mixtes, différens, étant essentiellement les mêmes, elles sont susceptibles indifféremment de toutes sortes de formes, sans changer de nature; ce qui répugne évidemment aux premieres notions de la vraie physique, ainsi que nous l'avons établi dans le discours sur l'élément. Cependant cette idée toute contraire qu'elle est aux expériences les plus communes & les plus simples, a trouvé d'illustres défenseurs: Newton l'a adoptée, & en a conclu que les parties solides de la

terre vont en augmentant, tandis que ses parties fluides diminuent & doivent enfin disparoître totalement: vu que suivant ce célèbre Géomètre, notre globe tend perpétuellement à s'approcher du soleil, d'où il conjecture qu'il finira par se dessécher entiérement, à moins que l'approche de quelque comète ne vienne rendre à notre planète l'humidité qu'elle aura perdue. Voilà comme d'une supposition imaginaire admise pour un principe certain, on tire des conséquences savantes, de la vérité desquelles il est d'autant moins permis de douter qu'elles sont plus inintelligibles, & qu'elles sont données pour l'effet des méditations les plus profondes d'un génie du premier ordre sur le vrai systême du monde. Sans doute que si jamais ce systême a eu quelque apparence de vérité aux yeux même de son inventeur, c'est pendant quelque été long, chaud & aride où l'évaporation aussi forte & plus sensible en Angleterre que dans aucune autre partie de l'Europe, pa-

roiſſoit conſidérablement diminuée : mais le retour de l'automne devoit anéantir ce ſyſtême ſous l'humidité générale qui l'accompagne, & les brouillards qui précédent l'hiver, dont la triſte longueur depuis quelques années ſemble annoncer que notre globe s'éloigne plutôt du ſoleil qu'il ne s'en approche.

Pour concevoir l'idée d'une diſpoſition générale de notre Univers, telle que le célèbre Newton l'imagine, il faut ſe le repréſenter en entier avec les phénomènes de froid & de chaud, de ſécheresſe & d'humidité, s'en faire un tableau raccourci que l'on puiſſe ſaiſir d'une ſeule & même vue, pour voir ſi ce principe général de deſſéchement qu'on lui ſuppoſe, eſt le même dans toutes ſes parties : c'eſt ce que l'on n'obſerveroit certainement pas. On remarqueroit au contraire une harmonie conſtante & égale établie entre elles : car ce qui arrive dans un eſpace borné, fût-il de cent lieues, eſt comme un point reſpectivement au reſte du

globe, & ne dérange rien aux loix générales de la nature. La grande séchereſſe qui a regné pendant l'année 1767 dans quelques parties du Languedoc, auroit pu accréditer cette idée, lorſque le ſol dépouillé de toute ſon humidité radicale, étoit aride & brûlant, & que le principe de la végétation y ſembloit prêt à expirer ſous une ſéchereſſe trop long-tems prolongée; mais auſſi les pluies abondantes & les inondations qui lui ſuccéderent, auroient bientôt perſuadé le contraire.

Sans avoir recours à ces phénomènes extraordinaires, que l'on ouvre les yeux ſur ce qui arrive au printems, c'eſt alors que l'évaporation eſt la plus abondante, ſur-tout dans nos climats. La terre enfin débarraſſée des chaînes dont l'avoit chargée un rigoureux hiver, impregnée des ſels & des nitres qu'y ont dépoſé les neiges en ſe fondant, arroſée des premieres pluies douces, ouverte & échauffée par les vents précurſeurs de la fertilité renaiſſante, commence à céder à l'action du fluide ſubtil qui étoit reſ-

ſerré dans ſon ſein, & à reſſentir l'effet des rayons d'un ſoleil plus actif. Lorſqu'ils viennent à frapper ſa ſurface après les pluies, l'évaporation eſt ſi abondante, qu'elle reſſemble à une fumée blanche, humide & épaiſſe qui couvre la terre à trois ou quatre pieds de hauteur, & qui plus raréfiée devient inſenſible à meſure qu'elle s'éleve. C'eſt ce que j'ai obſervé pluſieurs fois en Bourgogne dans les mois d'Avril & de Mai, & plutôt encore dans des régions plus tempérées, telles que les environs de Rome & de Naples, où après une heure ou deux de ſoleil on voit s'élever des campagnes ces vapeurs légères dont ſe forment les nuages qui roulent avec majeſté dans les airs, & qui changeant de modification ſe diviſent & retombent ſur les terres d'où elles ſont ſorties, pour y porter de nouveaux principes de fécondité.

M. Celſius trouve une autre manière de diminuer les eaux de la mer, & de donner plus d'étendue aux idées de Newton. Selon lui une partie des

eaux se retire dans les cavités & dans les abymes qui s'ouvrent au fond du lit de la mer, & par ce moyen la quantité de l'évaporation diminue d'autant. Dans ce systême, c'est le feu qui fait place à l'eau; une partie de celles de la mer va occuper les espaces qui ont été creusés par les feux souterrains dont l'intérieur de notre globe est perpétuellement consumé. Cette idée a peut-être plus de vraisemblance que la premiere; mais encore n'est-elle qu'une spéculation qu'aucune expérience, aucune observation certaine ne pourra jamais constater. Il se fait des changemens dans le fond des mers, comme il en arrive à la surface de la terre; de nouveaux volcans se manifestent dans le sein des eaux, & forment des isles nouvelles: mais s'il est vrai que les eaux aillent se cacher dans le fond des abymes, les choses restent à-peu-près au même état, puisqu'elles ne font qu'occuper l'espace où étoient les nouvelles terres qui s'affaisseront un jour, retomberont au centre d'où elles

se sont élevées, & rendront à la mer les eaux qu'elles n'avoient fait que cacher pendant un certain tems. Il en est de même de tous les changemens de terre en eau, & d'eau en terre; la quantité en est à-peu près égale. Des voûtes souterraines qui cachoient une certaine étendue d'eau, s'affaissent tout d'un coup, engloutissent les terres qui les couvroient, & n'offrent plus aux peuples étonnés qu'un lac à la place d'une forêt, d'une ville, ou d'un terrein fertile & bien cultivé. Le 18 Décembre 1596, près de Wasram dans le Comté de Nottingham, une terre d'environ quatre-vingt perches de long & vingt huit de large, s'enfonça d'environ six pieds avec tous les arbres dont elle étoit couverte, sans qu'ils eussent changé de situation; le lendemain elle s'abaissa de quinze pieds, le troisieme jour elle avoit quatre-vingt pieds de profondeur; elle continua de même pendant onze jours de suite, jusqu'à ce qu'on ne pût voir aucun vestige de la terre ni des arbres, les eaux ayant rempli ce précipice. Le

8 Juillet 1657, environ trois heures après midi, le tems étant fort beau, on entendit dans la paroisse de Bickley, province de Chester, un grand bruit semblable à celui du tonnerre; c'étoit une terre d'environ cinquante arpens de circuit au territoire de Leiffeild qui s'abymoit, & on ne vit plus aucun vestige des gros arbres ni des édifices qui s'y trouvoient, tout fut englouti, il parut une eau trouble & salée dans cette effroyable fosse dont on ne put jamais sonder la profondeur (*a*).

En 1692, une montagne près de Portmoran dans la Jamaïque fut tout-à-fait engloutie lors du terrible ouragan qui ravagea cette isle, & la place qu'elle occupoit, n'offre aujourd'hui qu'un grand lac large de quatre ou cinq lieues. On pourroit multiplier à l'infini ces sortes d'exemples, desquels on ne peut pas conclure qu'il soit arrivé aucune altération générale

(*a*) Voyages historiques de l'Europe, Tome IV.

au globe depuis qu'il eſt ſorti du ſein des eaux : ils apprennent au contraire qu'une harmonie conſtante, un équilibre général aſſurent à la matiere dont il eſt composé, des formes déterminées, & une diſtribution égale.

Ces révolutions locales que l'on peut regarder comme très nouvelles, dont la tradition eſt certaine, & n'a pas encore été altérée, ont déjà ſervi, & ſans doute ſerviront encore à prouver le changement des terres en mers & des mers en terre, & dès-lors à aſſurer au monde une ancienneté à laquelle on ne peut plus fixer de bornes, puiſqu'elle eſt fondée ſur l'eſpace immenſe des tems qu'il a fallu à la mer pour ſe retirer des terreins auſſi élevés que ceux où l'on découvre ces arbres enfouis dans le même ordre où ils étoient avant qu'elle ne les inondât, & avant qu'elle n'y eût accumulé les terres & les ſables dont ils ſont recouverts. C'eſt ainſi que dès que l'on a adopté un ſyſtême, on ne voit par-tout que les preuves de ſa réalité, ſur leſquels cependant il y

auroit bien peu de fonds à faire, si, comme dans les faits que je viens de citer, on pouvoit toujours s'assurer de la date des révolutions qui sont arrivées, & qui se renouvellent tous les jours en différentes contrées par les mêmes causes.

Mais mon but n'est pas de discuter les preuves de l'antiquité du monde ou de sa durée future; il me suffit de dire que les observations que j'ai rassemblées jusqu'ici, relatives aux différentes régions connues de la terre habitable, semblent prouver que l'humidité & la sécheresse sont généralement tempérées l'une par l'autre; que leurs excès sont par-tout suivis des mêmes inconvéniens; qu'à la suite de l'évaporation, il se forme dans l'air des météores, dont les uns assurent la fertilité & l'abondance, les autres décident de la température de l'air & de sa salubrité, d'autres sont désastreux & formidables. Quelques-uns, dont l'utilité & les effets sont moins connus, parce qu'ils sont plus rares, donnent au moins un

ſpectacle brillant & curieux, & tous doivent leur exiſtence à l'évaporation. C'eſt par ſon moyen que tous les corps ſe diviſent & répandent dans l'air une immenſe quantité de molécules différentes, dont l'union ou le choc enfantent une multitude de phénomènes variés.



DISCOURS HUITIEME.

Sur les effets immédiats de l'évaporation.

Les premiers effets de l'évaporation & les plus ſimples ſont les brouillards, la roſée & le ſerein : ils ſe forment & paroiſſent dans la région inférieure de notre atmoſphère ; c'eſt par eux que je continuerai à expliquer les réſultats du mouvement général établi dans la matière ; ils ſont en quelque manière la premiere préparation de cette même matière deſtinée à la formation des divers météores.

§ I.

Brouillards.

Les brouillards ſont formés par un amas de vapeurs obſcures & téne-

breuſes qui ne s'élevent qu'à une certaine hauteur de l'atmoſphère inférieure, & dont la réunion forme un corps fluide, pénétrable & continu, dont la baſe eſt ordinairement appuyée ſur le ſol même, d'où elles ſortent. Pour que l'air ſoit obſcurci par les molécules aqueuſes répandues dans ſa maſſe, il faut que perdant peu à peu le mouvement en vertu duquel elles ſe ſont élevées, elles s'arrêtent en grand nombre à un point déterminé, & qu'elles ſe joignent les unes aux autres. Ainſi modifiées, elles doivent néceſſairement empêcher que l'effet des rayons lumineux ne ſe continue au-delà, parce que les gouttes, quoique inſenſibles, ſe trouvant raſſemblées ſans ordre, réfléchiſſent la lumière par la multitude de leurs ſurfaces qui s'oppoſent ſucceſſivement à ſon paſſage : l'air devient obſcur, le brouillard ſe forme, paroît à l'endroit où ſe fait l'amas des vapeur ; & ſon étendue répond à leur quantité & à l'eſpace qu'elles occupent. Ces gouttes doivent être aſſez petites, pour ſe

trouver d'une même légéreté spécifique avec l'air dans lequel elles se soutiennent; c'est par ce moyen qu'elles se conservent en équilibre avec lui.

Mais pour que leur réunion devienne visible, il faut que la chaleur, principe de leur élévation, soit fort diminuée par la fraîcheur de l'atmosphère; parce que les molécules aqueuses, quoiqu'assez légeres pour flotter encore dans l'air, n'ont plus un mouvement assez actif pour se repousser les unes les autres; elles se rapprochent au contraire, & semblent former un corps sensible, continu & opaque. La cause de l'obscurité générale que répandent les brouillards dans toute la partie de l'atmosphère sur laquelle ils sont étendus, vient donc de la disposition relative des molécules aqueuses & des exhalaisons séparées les unes des autres & emportées dans le vague de l'air. Elles sont d'une si grande légéreté & si ténues, qu'aucune d'elles ne peut ni réfléchir, ni intercepter les rayons de la lumière; mais rapprochées par la force de

la condensation, elles se réunisseut en gouttes petites, légères & transparentes, dont néanmoins chacune réfléchit à sa surface une partie du rayon lumineux qui vient la frapper; celle qui est plus bas produit le même effet, de manière que successivement le rayon entier est réfléchi, & qu'aucun ne traverse la masse du brouillard. Dès-lors plus il a de hauteur, plus il est obscur, à moins que le degré de condensation n'équivale au degré de hauteur, ainsi qu'on le peut observer dans les brouillards sur lesquels le soleil agit avec le plus de force; la partie inférieure qui se résout en pluie, est d'autant plus condensée que la partie supérieure se dissout plus promptement. Il est aisé d'en faire l'expérience si l'on se trouve dans une position où l'on puisse de la lumière du soleil passer dans l'épaisseur du brouillard : à mesure que l'on descend, on s'apperçoit que l'obscurité augmente, que la vapeur est plus épaisse, & qu'elle se rapproche d'avantage de la nature de l'eau,

quoique l'on y respire sans peine, quelque forte que soit l'humidité. On peut donc comparer l'effet des vapeurs aqueuses, quant à l'interception de la lumière, à celui de tout autre corps transparent au degré le plus parfait; le verre le plus net ne paroît faire aucun obstacle à la propagation de la lumière; cependant si on en met plusieurs à la suite les uns des autres & dans la même direction, on verra qu'à la fin ils réfléchissent entiérement les rayons de la lumière, & que ceux qui sont le plus éloignés de leur action, deviennent obscurs, sans pour cela être opaques. Cette expérience nous indique que l'opacité du brouillard peut être expliquée par l'irrégularité des pores que les vapeurs forment avec l'air, par la grandeur de ces pores, leur figure & leur disposition, par la densité plus ou moins grande des exhalaisons : car la lumière faisant effort pour pénétrer à travers ces divers corps, elle est continuellement forcée de s'écarter de son chemin direct, de là la réfraction

& la réflexion de ses rayons & l'obscurité qui en résulte. C'est par cette raison que différentes feuilles de verre, appliquées les unes sur les autres, quoique chacune ait des pores directs, très-propres à donner passage à la matière lumineuse, la réfléchissent, & à la fin deviennent obscurs, parce que leurs pores ne se correspondent plus. Ainsi peu de vapeurs & d'exhalaisons répandues confusément dans l'atmosphère suffisent pour la rendre nébuleuse & sombre, tandis qu'elle reste transparente & claire, quoique remplie d'une plus grande quantité de vapeurs, mais distribuées d'une manière plus uniforme.

§ II.

Régions où les brouillards sont plus fréquens & plus épais.

Dans toutes les terres froides & humides, & dans la saison de l'hiver, lorsque relativement à chaque climat, l'atmosphère est fort rafraî-

chie, & qu'en même tems le fluide ignée renfermé dans le sein de la terre suffit à exciter une évaporation sensible, l'air est promptement chargé de brouillards. Le mouvement que ce fluide communique aux vapeurs, étant tout d'un coup arrêté par le contact d'un air froid, elles s'élevent plus lentement, celles qui suivent rencontrant les premieres & s'y joignant, en augmentent le volume & le poids; de manière qu'acquérant par ces deux causes plus d'étendue & de pesanteur, elles sont forcées de s'arrêter dans la région inférieure de l'atmosphère: non-seulement parce que l'air y est avec elles d'une même pesanteur spécifique, mais encore parce que les vapeurs qui continuent de s'élever du bas en haut, sont par ce mouvement même un obstacle à la chûte de celles qui sont à la couche supérieure du brouillard; ce qui est si sensible, que lorsque par des froids extrêmes les terres sont assez resserrées pour que l'évaporation cesse entiérement, la matière du brouillard se condense

promptement, se glace, retombe à la surface de la terre, & l'air devient clair & serein.

C'est ce que l'on peut conclure des navigateurs qui ont constamment trouvé à la hauteur de l'Islande, du Groenland, dans la Baïe de Hudson, & dans toutes les mers glaciales, des brumes continuelles & fort épaisses, malgré la violence des vents qui regnoient sur ces mers. Comme d'ordinaire les côtes de ces pays sont fort élevées & hérissées de rochers, elles arrêtent les vapeurs, & l'action des vents, loin de les dissiper, ne fait que les condenser & les rendre plus obscures, au point que leur épaisseur force souvent d'amarrer les vaisseaux à des bancs de glace qui sont très-communs dans ces parages. Ces brumes sont alors d'autant plus incommodes, qu'outre le froid qu'elles rendent très-pénétrant, elles interceptent toute lumière, celle même de la lune, & répandent d'épaisses ténèbres qui durent souvent plusieurs jours. Quoique l'on n'ait pas avancé

aussi loin vers le pôle austral que du côté des terres Arctiques, on n'y a pas rencontré des brouillards moins épais & moins nuisibles à la navigation. On n'y connoît point encore de terres qui soient totalement privées de l'aspect du soleil pendant un certain tems de l'année comme la nouvelle Zemble, le Spitzberg, le Groenland, l'Islande même & toutes les régions qui sont au-delà du soixante-cinquieme degré de latitude septentrionale; il s'en faut beaucoup que l'on ait pénétré aussi avant dans les mers au sud de la ligne: les vents impétueux, les tempêtes continuelles, les brumes & les énormes glaces qui flottent dans ces mers, ont rebuté les navigateurs les plus hardis. Ce qu'il y a de plus remarquable encore à ce sujet, c'est qu'en tirant au nord par l'est, peu au-delà de la hauteur du Kamchatka, on trouve des brumes froides, épaisses & presque continuelles qui n'ont pas permis dans ces derniers tems de faire aucunes découvertes, sur lesquelles on pût compter. Les cartes les

plus exactes marquent les endroits où ont échoué les marins que les Russes avoient chargés de tenter le passage au nord par les mers de l'est, sans pouvoir dire si ces terres sont détachées du continent, ou si elles y tiennent. L'état même de l'atmosphère ne détermine pas à former à ce sujet aucune conjecture sur laquelle on puisse s'assurer, puisque l'évaporation de la mer étant très-forte & plus sensible encore dans les climats froids que dans les plus chauds, la seule action des vents de tourbillon si fréquens dans ces mers, peut suffire pour arrêter les brouillards dans des points déterminés, sans qu'il soit nécessaire de leur donner pour appui quelque terre voisine qui les contienne & les empêche de céder aux courans que les vents établissent dans l'atmosphère.

Et ce n'est pas seulement dans les contrées voisines du pôle, ou dans les climats de la zone tempérée, où l'hiver fait sentir toutes ses rigueurs, que la région inférieure de l'atmosphère

est souvent couverte de brouillards : les pays les plus chauds n'en sont pas exempts dans la saison à laquelle ils donnent le nom d'hiver. Le soleil agissant alors avec moins d'activité, & le ciel étant couvert de nuages, l'air se rafraîchit, & ce changement seul suffit pour occasionner une condensation sensible dans les vapeurs & les exhalaisons qui sortent de la terre & des eaux, sur-tout dans des pays où l'évaporation est plus abondante que par-tout ailleurs. Ainsi à Lima & dans toutes les vallées du Pérou, pendant l'hiver, la terre est couverte d'un brouillard épais, comme d'un voile qui empêche les rayons du soleil de pénétrer jusqu'à elle : ce brouillard ne se borne pas à la terre, il couvre aussi réguliérement l'atmosphère maritime. Il se maintient sur la surface des terres jusqu'environ midi : alors il s'éleve sans se dissiper entiérement, le jour devient plus clair ; mais on est également privé de la lumiere du soleil & de la clarté des étoiles pendant la nuit. C'est ce qui conserve aux

vents

vents du pôle Auſtral qui ſoufflent alors, toute la fraîcheur qu'ils ont contractée, en paſſant ſur des terres & des mers chargées de neiges, de glaces & de brumes épaiſſes & froides.

Dans les Philippines & ſur-tout à Mindanao, après que les terres ont été détrempées par la ſaiſon pluvieuſe, on voit des brouillards épais s'élever dans l'air & l'obſcurcir tous les matins, ils ſont ſur-tout plus ſenſibles & plus fréquens dans les vallées & le long des montagnes, où les vents d'orage qui regnent alors, contribuent à les condenſer; ils ſe maintiennent quelquefois huit jours de ſuite, & ne ſont diſſipés que par des tempêtes violentes accompagnées de pluies & de tonnerres dont ils fourniſſent la matiere; dès que ces tempêtes ont ceſſé, ces brouillards ſe reforment de nouveau, & durent juſqu'à ce que la ſaiſon ſéche ſuccèder à la ſaiſon humide. Quoique l'air ne ſoit pas plus ſain dans la plûpart des Antilles que dans l'Archipel Indien, les

brouillards n'y sont pas si communs, ou sont plutôt dissipés; le soleil qui s'élève perpendiculairement, acquiert bientôt assez de force pour les résoudre, la même raison fait que l'on s'y plaint peu du serein; mais comme les isles des Indes Orientales qui sont à la même latitude, devroient jouir des mêmes avantages, c'est moins à leur position relativement au lieu du soleil, qu'aux qualités du sol, & peut-être aux dispositions de l'air dans un autre hémisphère, qu'il faut attribuer le peu de durée des brouillards à Saint Domingue, à la Guadeloupe, & dans les autres isles voisines.

§ III.

Causes de la formation des brouillards dans les divers climats.

L'uniformité d'action de la nature fait retrouver par-tout les mêmes effets des mêmes causes : malgré la différence des climats, les brouil-

lards ont toujours le même principe ; & après avoir comparé les brumes perpétuelles, froides & obſcures des pôles, aux brouillards paſſagers & moins denſes des pays ſitués ſous la ligne, ſi nous venons à examiner ces effets de l'évaporation dans la zone tempérée, nous les retrouvons fort ſemblables & relatifs à la poſition des pays, ſuivant qu'ils ſont plus ou moins éloignés de l'équateur, tournés au nord ou au ſud, & que le ſol en eſt humide ou ſec. Nous voyons que par-tout les vapeurs aqueuſes & les exhalaiſons répandues à une certaine hauteur dans l'atmoſphère ſous la forme d'un corps humide pénétrable & opaque, ou ſe réſolvent en une pluie fine, ou ſe condenſent & ſe glacent à la ſurface de la terre, ou échauffées par l'action du ſoleil, ſe raréfient, s'élèvent, & forment des nuages d'abord légers, mais qui bientôt après ſe réuniſſent en aſſez grand nombre pour devenir des nuées épaiſſes, dont l'effet eſt plus ou moins dangereux relativement à la

qualité & à la quantité des exhalaisons qui sont mêlées avec les molécules aqueuses. On remarque encore que la résolution des brouillards en pluie, en neige ou en glace, dépend de la température actuelle de l'atmosphère & de l'effet des vents. Dans les pays plus tempérés que les provinces que nous habitons, en Italie, particuliérement à Rome & dans les environs, les brouillards sont assez fréquens en hiver, sur-tout après les pluies ou les neiges : la terre qui se refroidit rarement en ces climats, où la végétation n'est jamais interrompue, conserve assez de chaleur & d'action, pour faire sortir de son sein des exhalaisons qui contribuent à donner quelque mouvement de raréfaction aux vapeurs aqueuses dont elle est couverte, & dont on ne peut estimer la hauteur ordinaire à plus de quarante toises, & souvent à moins. Ces brouillards sont épais, & répandent dans l'air une obscurité sensible : ils sont d'une odeur âcre & souvent fétide, ce que l'on doit attribuer à la

quantité d'exhalaisons sulfureuses & salines, & aux fumées grasses qui se décomposent & se mêlent avec les molécules aqueuses. Ces brouillards sont toujours dissipés à midi au plus tard; le soleil en raréfie une partie qui s'élève dans la région supérieure, tandis qu'une partie retombe en pluie fine sur la terre. Quand on est à quelque élévation au dessus du niveau du Tibre, plus de deux heures avant que le brouillard n'ait disparu, on s'apperçoit du mouvement qui se fait dans sa masse totale : la partie supérieure, en s'élevant, devient tout-à-fait lumineuse & enfin insensible, la partie inférieure se condense davantage, & paroît prendre la solidité & la fluidité de l'eau ordinaire, jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait réduite en pluie. Cette élévation des vapeurs, tant que les vents de sud & d'ouest dominent, fournit la matière à des pluies fréquentes, & souvent à des orages accompagnés de tonnerre & de grêle; disposition de l'air qui dure jusqu'à ce que les vents

d'est & de nord viennent la changer, & dissiper les exhalaisons & les vapeurs qui, bien qu'elles ne se réunissent pas en un corps sensible, ne cessent de s'élever, jusqu'à ce que le soleil les raréfie, & les disperse dans la partie de l'atmosphère qui couvre le sol d'où elles sortent.

La formation des brouillards, leur durée & leur résolution dans les régions tempérées, a beaucoup d'analogie avec la manière dont on les observe dans les régions les plus chaudes entre les tropiques. Il n'en est pas de même des pays plus froids qui approchent du cinquantiéme degré de latitude septentrionale, & même en deçà, suivant la position des terres, où souvent les brouillards se soutiennent plusieurs jours sans interruption, sur tout dans les plaines, dans les vallées, dans les terres basses & humides, dans les sols marécageux & aquatiques, sur lesquels les vents ont moins d'action, & peuvent plus difficilement rompre la masse des vapeurs & contribuer à leur raréfaction.

Ces effets deviennent plus ſenſibles, à meſure que l'on s'approche davantage du nord. Nous pouvons les obſerver dans nos provinces pendant les tems humides qui précèdent les grands froids de l'hiver, lorſque les vents de nord & de nord-oueſt dominent. Après que le ſoleil du midi a favoriſé l'évaporation, on voit quelque tems avant ſon coucher, les brouillards arriver d'un mouvement proportionné à l'action du vent : ils ſont obſcurs & ſi denſes, qu'ils ſe diviſent à l'approche des corps ſolides tels que les arbres & les maiſons. Si le vent eſt impétueux, & que le mouvement ſoit rapide, le brouillard laiſſe quelque tems vide l'eſpace qui ſe trouve entre les différens corps ſolides, avant que de le remplir : ce qui eſt une preuve de la denſité générale de l'atmoſphère & de la ténacité des parties du brouillard qui forment enſemble un voile continu qui ne s'abbaiſſe qu'autant qu'il cède à ſon propre poids. C'eſt ce que j'ai obſervé au mois de Décembre 1767,

me promenant à côté d'un mur tourné au midi, pendant que le brouillard arrivoit du nord : la partie ouverte de la campagne en fut obscurcie & couverte long-tems avant l'endroit où j'étois, sur lequel le brouillard me sembla refluer en sens contraire à son mouvement direct, & avec assez de lenteur pour le voir s'approcher de moi, & sentir d'avance l'humidité & le froid s'augmenter. J'ai vu dans la même saison d'autres brouillards, couler comme un fleuve opaque à la surface de la terre, & occuper un grand espace de terrein sans s'arrêter, qu'ils ne rencontrassent quelque montagne contre laquelle ils se réunissoient; dans ce cas il est presque sûr que le lendemain le vent soufle en sens contraire : c'est ce qui cause la plûpart des vents irréguliers & locaux, ainsi que nous l'expliquerons ailleurs.

L'élévation des vapeurs aqueuses & des autres exhalaisons qui forment les brouillards dans les climats glacés du nord, & pendant nos hivers, où souvent la température de l'air est aussi

rigoureuse dans nos provinces que dans les terres polaires, se fait plûtôt en vertu du mouvement général imprimé à la matière, & par l'impulsion du fluide subtil qui pénètre par-tout, & dont l'action est rarement interrompue, que par la chaleur du soleil qui ne conserve alors presque aucune force. Aussi les vapeurs ont-elles dans cette saison une sorte de solidité & de consistance qui semble leur assigner une classe moyenne entre les météores aqueux proprement dits, & les liquides dont elles tirent leur origine : leur état permanent & fixe, leur densité, le peu de lumière qu'elles transmettent, leurs qualités constamment froides, en font un météore singulier, qu'on ne peut comparer qu'à lui-même.

Mais quoique l'évaporation soit continuelle, il ne se forme cependant pas toujours des brouillards dans la partie de l'atmosphère où nous vivons, quoiqu'en hiver l'air soit assez froid, & en été la quantité des vapeurs assez abondante pour les pro-

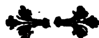
duire. Ils ne paroissent que lorsque le froid de l'air & l'abondance des vapeurs concourent ensemble, ce qui arrive souvent le soir ou la nuit, lorsque la chaleur du jour a été médiocre : plus fréquemment au printems qu'en toute autre saison, même qu'en automne, parce qu'alors il y a moins d'égalité entre le chaud du jour & le froid de la nuit (*a*). Ces phénomènes sont plus communs dans les lieux maritimes, ou dans les marais semblables au sol de la Hollande, de la Lithuanie & d'une partie de la Russie, que dans les terres séches ou éloignées de l'eau, ou dans les mers fort éloignées des terres, parce que l'eau perdant plus vîte sa chaleur que la terre, rafraîchit l'air qui l'environne immédiatement, & dans lequel se condensent les vapeurs qui s'exhalent abondamment des mers ou des terres humides & échauffées. Ils se forment sur-tout dans les lieux où

(*a*) Descartes, traité des Météores. C. 5.

se termine le cours de deux ou plusieurs vents. Ces vents y accumulent des vapeurs qui se condensent en brouillards perpétuels, si l'air inférieur y est constamment froid, ainsi qu'on l'observe aux deux points opposés du globe, également éloignés de l'équateur. Dans les mers qui sont au-delà de la terre de feu, & dans celles qui sont entre l'Asie & l'Amérique Septentrionale, en tirant de l'est au nord, les brumes sont continuelles : les tourbillons, les tempêtes & les variations subites des vents y rendent la navigation très-dangereuse & en quelque sorte impossible.

Si le cours des vents s'arrête à un point où l'air inférieur soit plus chaud que froid, les vapeurs s'élevent & forment des nuages, parce qu'il n'y a que l'air supérieur qui soit assez froid pour les condenser ; & si elles acquierent par leur réunion un poids qui les force à s'abbaisser, la chaleur principe de leur raréfaction cause un mouvement local dans l'air qui pro-

duit ces espèces d'orages fréquens dans les mers d'Afrique, auxquels les Espagnols ont donné le nom de tornados, parce que l'agitation de l'air, alors très-violente, est circulaire. Ces tornados ne durent que jusqu'à ce que les vapeurs soient dissipées dans le vague de l'air, ils sont plus ou moins communs & toujours proportionnés à l'abondance de l'évaporation & au degré de la température dominante. Ces phénomènes sont propres à certains parages où on les trouve constamment; & ils sont utiles en ce qu'étant précédés de calmes assez longs, les vaisseaux qui se trouvent arrêtés dans ces mers alors si tranquilles, ne peuvent en sortir qu'à la faveur de ces tornados ou grains de vent, dont l'effet est de dissiper les vapeurs auxquelles ils doivent leur existence.



§ IV.

Différens degrés d'élévation des brouillards.

Après que les brouillards sont formés, ils se tiennent à une plus grande ou à une moindre hauteur dans la région inférieure de l'atmosphère, tant que le mouvement des molécules aqueuses est au point qu'elles ne peuvent pas se réunir & former de grosses gouttes, ou s'atténuer en gouttes très-légères ; parce que dans la premiere modification supposée, devenues spécifiquement plus pesantes que l'air où elles nagent, elles retombent, dans la seconde elles s'élevent & se dissipent ; quoiqu'il arrive, sur-tout dans les plaines, que chassées horisontalement par le vent, elles changent de place en conservant la même hauteur & la même densité apparente. Mais parce que dans la région inférieure de l'atmosphère, les vicissitudes du froid, du chaud & des

vents font continuelles, les brouillards ne restent pas long-tems dans le même état, si l'évaporation n'est pas soutenue & abondante. Si le vent est doux & léger, ils sont transportés en masse d'un endroit à l'autre; s'il est violent, & qu'il porte avec lui quelques causes de chaleur, ils sont dispersés ou dissipés : si l'atmosphère s'échauffe ou par les rayons du soleil, ou par les émanations du fluide ignée terrestre, il est nécessaire que les brouillards s'atténuent & se résolvent en particules insensibles qui se répandent dans l'air, comme il arrive aux fumées les plus densés & les plus obscures, & aux exhalaisons minérales rassemblées en masse épaisse & sensible. Ces colonnes de fumées noires & épaisses qui s'élèvent des volcans, dont les parties sont assez ténaces pour porter à une très-grande hauteur des corps durs & pesans, qui interceptent tout d'un coup la lumiere du jour en se répandant dans l'air, se raréfient au point de devenir insensibles. Les exhalaisons minérales

que les tremblemens de terre font sortir tout d'un coup & en grand volume, sont portées par la force d'une évaporation extraordinaire dans l'atmosphère qu'elles obscurcissent ; mais à mesure qu'elles s'éloignent de leur source, elles se divisent & s'atténuent au point que l'œil le plus pénétrant ne peut plus les distinguer dans la masse de l'air. Les brouillards ne sont donc dissipés ou dispersés que par un principe actif de raréfaction qui suppose dans l'air un mouvement accompagné de chaleur ; au contraire le froid les condense & les épaissit souvent au point de les rendre fixes & durables en certaines contrées, tandis que dans d'autres il ne fait que réunir leurs parties divisées qui se forment en gouttes assez pesantes pour vaincre la résistance de l'air inférieur, & retomber en pluie ; ce qui est plus fréquent dans nos climats tempérés, en automne & au printems, que dans les terres ou sur les mers voisines des pôles. Dans nos étés ordinaires les vapeurs & les exhalaisons

que la force de la chaleur a fait sortir pendant le jour de la terre & des eaux, se condensent pendant la nuit dans l'air rafraîchi par l'absence du soleil. Les unes retombent promptement & presque aussi-tôt après le coucher de cet astre, ce sont celles qui n'ont pu s'élever bien haut; parce que la chaleur de la terre qui a été médiocre pendant le jour, cesse dès que le soleil disparoît. Ainsi au commencement du printems, dans les endroits où l'évaporation est forte, après le coucher du soleil, l'air est d'autant plus humide qu'il a été plus échauffé pendant le jour. Si les vapeurs se sont élevées plus haut, elles retombent pendant le reste de la nuit jusqu'au lever du soleil. Dans le fort de l'été, c'est seulement une heure ou deux avant ce moment, que la région inférieure de l'atmosphère devient humide, parce que la terre ayant été fort échauffée à sa surface, pendant le long séjour du soleil sur l'horison, elle entretient long-tems dans la nuit la chaleur de l'air qui

empêche la condensation des vapeurs.

Mais comme celles qui doivent retomber & humecter les plantes & la superficie du sol, ne sont jamais à un haut degré d'élévation, & que cependant elles ont été fort atténuées, elles ne peuvent, dans le court espace qu'elles ont à parcourir, se réunir & s'accroître par le concours de beaucoup de molécules aqueuses, ce qui fait qu'elles ne sont sensibles que par l'humidité qu'elles répandent dans l'air, ou après que s'étant rassemblées sur les feuilles des plantes, ou sur les surfaces des corps destinés à les recevoir, elles forment ces gouttes visibles auxquelles on donne le nom de rosée, dont nous parlerons dans la suite de ce discours. Ces vapeurs restent donc comme une couverture mobile étendue à une hauteur médiocre au-dessus de la terre, susceptible comme tout autre fluide d'un mouvement d'ondulation dans sa partie supérieure, tandis que la partie inférieure est tout-à-fait tranquille; elles sont dans cet état jusqu'à ce que leurs

particules insensibles venant à se réunir & à se former en gouttes, elles retombent sur la terre par leur propre poids; ou que le principe de chaleur qui les a élevées & divisées, & l'action du fluide subtil qui les pénetre, étant secondés par l'ardeur du soleil, elles en reçoivent un mouvement plus fort, une plus grande raréfaction qui les porte à la région supérieure de l'air, où elles se condensent & prennent la forme de nuages; à moins qu'elles ne soient entiérement dissipées & ne donnent naissance à des vents passagers, si la raréfaction est extrême & prompte.

Ainsi les brouillards ont une cause constante & reconnue pour être partout la même, elle n'a d'autres variétés que les modifications que lui donne la température des climats différens. Il faut cependant remarquer qu'ils ne couvrent pas toujours la surface de la terre, il arrive quelquefois qu'ils se fixent dans la région moyenne de l'atmosphere, où ils forment une espèce de zone moins

opaque que les brouillards ordinaires, mais qui ne laiſſe pas d'y répandre une ſorte d'obſcurité ſenſible, quoiqu'elle reçoive encore un peu de lumiere, & même que l'on découvre à travers le diſque du ſoleil, que l'on peut alors regarder fixement. Ce phénomène n'eſt pas commun, & pendant qu'il exiſte, ce que j'ai vu durer pluſieurs jours de ſuite, la terre eſt ſi ſéche, qu'il ſemble être l'effet d'une évaporation dont la ſource eſt éloignée des lieux couverts par ce brouillard aérien. Il ſemble que l'on doive attribuer la cauſe de ſa durée à la fraîcheur de la région ſupérieure de l'air qui tient les vapeurs condenſées, à la ſécchereſſe & au mouvement de la région inférieure qui les ſoutient à leur point d'élévation, & à l'action du vent qui regne ſous la bande occupée par le brouillard, & qui reſſerre ſes parties intégrantes les unes contre les autres : car j'obſervai il y a douze ou quinze ans que les vents de nord ſoufflèrent de différentes pointes pendant quinze jours environ que dura cette

obscurité à la fin du printems, ce qui joint au peu d'action du soleil, répandoit une sécheresse froide dans l'air. Les plantes souffroient davantage de cette température que de l'ardeur du soleil, parce qu'alors elles n'étoient point rafraîchies par la rosée de la nuit, & que rien n'adoucissoit l'aridité générale.

Un phénomène semblable, qui dura deux mois en Perse, pendant l'été de 1721, jeta tous les esprits dans la consternation. Au travers des brouillards dont le haut de l'atmosphère étoit couvert, on voyoit le soleil d'un rouge obscur que l'on prenoit pour de la couleur de sang. Les Astrologues dont ce pays est plein, en tirèrent les présages les plus effrayans, & répandirent l'alarme & le découragement qui faciliterent la révolte des Aghuans, & les conduisirent sous la conduite du fameux Thamas-Kouli-Kan à la conquête du Royaume qu'ils firent peu après. La ville de Tauris qui avoit été renversée le 26 Avril de cette année par un

tremblement de terre qui avoit fait périr quatre-vingt mille personnes sous ses ruines, avoit déjà établi dans les esprits une disposition générale à la frayeur qui fut merveilleusement accrue par le phénomène que nous venons de rapporter, & que l'usurpateur sut faire valoir habilement pour ses intérêts (*a*).

(*a*) Les mémoires de l'Académie des Sciences nous donnent quelques explications de la cause de ce phénomène & des dispositions de l'air où il a dû se former. » Le 31 Mars 1729, on vit du pied de la » colline de Montmartre le soleil si blanc, » si peu éblouissant & cependant si bien » terminé, qu'on l'eût pris pour la pleine » lune, quoique la lune fût alors nouvelle » & bien éloignée de pouvoir paroître sous » cette forme; c'étoit précisément la même » chose que ce qui fut vu le premier Juin » 1721 pendant presque toute la journée, » au lieu que ce dernier phénomène ne fut » que de quelques minutes. Le soleil avoit » été souvent caché par des nuages tout le » reste du jour, & plus foible qu'à son or- » dinaire lorsqu'il s'étoit montré. A mesure » que le soleil approchoit de l'horison, sa

L'étude de la nature & la connoissance de ses phénomènes ne sont donc

---

» blancheur diminuoit, & il reprenoit sa » couleur jaunâtre; mais lorsque son bord » inférieur commençoit à se cacher, son » disque devint considérablement plus ellip» tique qu'il n'a coutume de l'être dans cette » même position, seconde circonstance re» marquable de ce phénomène. Le dia» mètre horisontal, toujours plus grand » que le vertical qui est le seul que les ré» fractions accourcissent, étoit d'un quart » plus grand, ou comme 5 à 4, au lieu que » le plus souvent cette différence n'est qu'à » peine sensible ». Cependant M. de Mairan avertit que le P. Skeiner, le premier qui ait apperçu & démontré cette ellipticité du disque du soleil à l'horison, a quelquefois observé que le diamètre horisontal étoit au vertical comme 4 à 3, ce qui est encore plus fort.

» Il faut que le soleil, pendant le peu » de tems qu'il a paru blanc, ait été dé» pouillé de ses rayons par un brouillard » transparent & peu épais comme il le fit » pendant tout le premier Juin 1721 : mais » ce brouillard qui n'eut d'effet qu'à l'ho» rison, & un effet si court étoit beaucoup » moins élevé que l'autre, & beaucoup

pas d'une médiocre importance pour le bonheur général des peuples, & pour arrêter les effets de mille craintes chimériques, produites par l'ignorance, & qui néanmoins peuvent causer les plus grands désordres. Quelle est la nation qui soit même à présent tout-à fait exempte des préjugés populaires qui persuadent aux hommes qu'il doit s'opérer sur la terre des changemens relatifs à leurs intérêts personnels, lorsqu'il en arrive dans le ciel. J'ai entendu les raisonnemens auxquels donnoit lieu le brouillard aérien dont j'ai parlé, & on voyoit qu'ils étoient produits plutôt par l'inquiétude de ce qu'ils pouvoient an-

---

» moins étendu. Pour la grande ellipticité
» du disque du soleil à son coucher, il faut
» supposer de plus que la matière qui fait
» les réfractions dans l'atmosphère, étoit
» plus rassemblée & moins élevée qu'elle ne
» l'est ordinairement, ou formoit une cou-
» che plus épaisse.... les réfractions hori-
» sontales en sont plus grandes, le reste
» étant égal ».

noncer par rapport à l'état moral des choses, que de leurs effets physiques. On peut juger de là combien il est utile de s'appliquer à connoître les causes, les modifications différentes, & les effets naturels de ces phénomènes, dans lesquels il entre tant de circonstances particulières qui ont part à leur formation; que ce n'est qu'à force de remanier le même sujet que l'on arrive à en donner une explication satisfaisante. Il ne faut donc pas s'étonner si l'on paroît tomber dans quelques redites, lorsque l'on en parle; souvent elles sont nécessaires, & amènent l'explication d'un fait en apparence peu considérable, mais qui avance beaucoup la découverte de la vérité. S'en tenir à des propos vagues, & dire que certaines dispositions de l'atmosphère & un concours de circonstances qu'il seroit fort difficile de marquer avec précision, déterminent quelquefois les suites de l'évaporation à paroître sous telle ou telle forme, c'est moins travailler à éclaircir les ténèbres de l'ignorance, qu'à leur conserver

conserver toute leur obscurité. Ainsi nous n'avons pas craint d'entrer dans des détails plus précis, pour rendre notre ouvrage plus lumineux & plus utile.

§ V.

Action des vents dans la formation des brouillards.

Les vents contribuent beaucoup à la réunion des vapeurs & à la formation des brouillards. S'ils soufflent de haut en bas, ils abbaissent les vapeurs les plus élevées sur les plus basses : leur condensation est encore plus prompte, si les vents soufflent de divers points opposés. : ils compriment alors de toutes parts les vapeurs interceptées. La même chose arrive, si elles sont poussées horisontalement vers le sommet des montagnes, ou ne pouvant aller plus loin, celles qui suivent se joignent à celles qui sont arrivées les premieres; elles y acquierent quelquefois un tel degré de

denſité, qu'elles prennent la conſiſtance, la forme & même les qualités d'un corps ſolide, ſur-tout ſi le vent eſt fort. C'eſt ſur les montagnes les plus hautes d'un pays, que ces phénomènes doivent ſe remarquer le plus ſouvent. Il n'y en a point en Angleterre d'une élévation conſidérable; celle de Menneh-denni paſſe pour la plus élevée, elle eſt preſque toujours couverte de brouillards; mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que ſi l'on jette de haut en bas un chapeau, un bâton, un manteau ou quelqu'autre choſe ſemblable, le vent & le brouillard réſiſtent & les repouſſent en haut, ils ne laiſſent tomber que les corps les plus peſans, tels que les pierres ou les métaux (*a*). On ne doit pas regarder cette obſervation d'un voyageur comme l'effet d'une cauſe conſtante; nous ne la citons ici que pour donner une idée de la forte conden-

(*a*) Voyages hiſtoriques de l'Europe, Tome IV.

ſation des vapeurs dans un pays où l'air eſt naturellement fort épais & chargé de beaucoup d'exhalaiſons.

Ce qui fait encore que les brouillards, ou ſe raſſemblent ſur les montagnes, ou s'y forment ſouvent & très promptement, c'eſt que d'ordinaire elles renferment dans leur ſein de grands réſervoirs d'eau, d'où ſortent tant de fontaines, & qui fourniſſent une matiere abondante à l'évaporation. La chaleur concentrée dans le ſein de la terre, & augmentée par des effervescences locales, plus communes au ſommet des montagnes que par-tout ailleurs, facilite le mouvement des vapeurs & des exhalaiſons & les pouſſe au-dehors. Les rayons du ſoleil accélèrent encore cet effet, leurs réflexions en tout ſens entre des rochers élevés & eſcarpés, ſont autant de cauſes d'une chaleur forte qui pénétrant dans des cavernes humides, en tire des vapeurs abondantes, qui ſe joignant à celles des neiges qui ſe fondent, fourniſſent la matiere à ces brouillards preſque con-

tinuels que l'on y voit en toutes saisons, & qui ne cessent que pa que les causes de l'évaporation n'ét pas continuelles, & n'agissant toujours également, le tems de l ruption des vapeurs est incertain, même que leur quantité. Quelq fois elles sont si abondantes que sommet des montagnes est tout d coup couvert de brouillards qui paroissent ensuite, à cause de leur gereté qui cède aux premiers effets la raréfaction, ou à la moindre i pulsion des vents. C'est ainsi que l voit s'élever, de la surface du sol couvre cette quantité de sources coulent dans le haut du Montcen des vapeurs légères qui tendent toutes directions aux sommets voi où elles se rassemblent jusqu'à qu'elles se dissipent dans les ai ou que les vents les portent p loin. Quoique la température y plus froide que chaude, à raison la hauteur de cette montagne, le leil y conserve dans les jours sere assez de force pour dissoudre pro

ptement ces fumées légères que l'on voit naître & s'évanouir après avoir parcouru quelque espace de terrein, comme je l'ai observé au commencement & à la fin de la belle saison, & même par des vents opposés. Si l'air y étoit moins vif, il est à présumer que l'évaporation y seroit plus abondante, ou au moins plus sensible, ainsi qu'il arrive dans des latitudes moins avancées & des terres moins hautes. La forteresse de l'isle de Tiné dans l'Archipel, qui est sur la roche la plus élevée du pays, est battue par un vent de nord qui y rend le froid très-incommode & très-vif : les brouillards y sont considérables en hiver & pendant une partie de l'année : c'est là que les anciens Grecs avoient placé la caverne d'Eole. On en voit la raison ; les montagnes élevées de cette isle, arides à leur sommet, les vents, les brouillards & le froid que l'on y ressent, la leur faisoient regarder comme le séjour du dieu des vents & des tempêtes si fréquentes dans les mers voisines. Ce qui n'empêche pas

que cette isle ne soit la plus fertile & la mieux cultivée de toutes celles de l'Archipel; on y recueille des fruits excellens, on y fait beaucoup de soie, & l'air y passe pour fort sain: les brouillards & les vents n'y causent donc aucune intempérie.

Ce que nous voyons arriver dans les plus beaux climats de la zone tempérée se remarque de même dans les régions les plus froides, sous le cercle polaire arctique. Après que le long séjour du soleil sur ces contrées, a brisé les glaces, fondu les neiges & ouvert le sein de la terre, & que son action combinée avec celle du fluide ignée terrestre facilite l'évaporation, on voit s'élever des forêts, des plaines & des lacs, des vapeurs abondantes qui couvrent de brouillards les montagnes, pendant toute la belle saison. La terre & les eaux sont alors dans le plus grand mouvement dont elles soient susceptibles, la végétation s'y fait promptement, & ces vapeurs en facilitent les progrès en répandant des sucs nourriciers dans

toute la région inférieure de l'atmosphère. Les habitans du pays sont tellement persuadés de leurs effets bienfaisans, qu'ils les regardent comme des esprits auxquels le soin de leurs montagnes est confié, parce que c'est là sur-tout qu'ils les voient se rassembler & prendre une forme sensible, & qu'ils ne les apperçoivent que dans la belle saison. Pendant près de huit mois ces terres battues par des vents impétueux du nord, sont couvertes de glaces épaisses & de montagnes de neiges, l'évaporation y est insensible, & le froid le plus rigoureux intercepte tout mouvement dans la nature; les hommes & les animaux ont besoin des plus grandes précautions pour résister à ses coups.



§ VI.

Causes locales & sensibles d'une forte évaporation & des brouillards fréquens.

L'évaporation n'est nulle part plus forte que dans les terres imbibées d'eau, dans les marais où les terreins qui leur ressemblent. On connoît la nature du sol de la Hollande, de la Zelande & de plusieurs autres contrées des Provinces-Unies qui sont inondées pendant quatre mois de l'année, & toujours couvertes de brouillards épais en hiver, & fort souvent dans les autres saisons. Il en est de même de toutes les terres où les eaux se répandent, parce qu'on n'a pas soin d'en faciliter l'écoulement, telles que plusieurs provinces du vaste empire de Russie; du continent qui environne la baie de Hudson, où les brouillards sont fréquens même dans le fort de l'été, parce que les terres, sur-tout celles qui sont à

l'oueſt, ſont remplies de grands lacs, de rivieres & de forêts qui concentrent l'humidité; de tous les pays bas de l'Amérique Septentrionale, ſur leſquels toutes les eaux des régions voiſines plus élevées viennent ſe rendre. C'eſt là où les brouillards commencent à ſe former, & d'où ils ſe répandent au loin. Lorſque le vent les détermine à quelque mouvement direct, il n'y a que les montagnes élevées qui les arrêtent dans leur cours. Pendant l'hiver de 1762, j'ai ſouvent obſervé que les brouillards qui couvroient toute la partie de Rome bâtie entre les monts Mario & Pincio des deux côtés du Tibre, commençoient à ſe former ſur les terres baſſes & toujours humides qui bordent le fleuve, & de là ſe répandoient ſur le reſte de la ville: rarement ils s'élevoient juſqu'aux maiſons bâties dans le quartier de la Trinité du Mont, où ils y étoient ſi rares, qu'ils n'interceptoient ni la lumière, ni la vue des objets élevés que l'on continuoit à diſtinguer confuſément; & lorſqu'en

viron midi, & quelquefois plutôt ils s'y dissipoient entiérement, on les voyoit se soutenir quelques heures après encore fort épais, le long du Tibre où ils avoient commencé à paroître. C'est aussi dans ces quartiers que l'humidité de l'hiver & le serein de l'été sont plus sensibles. Il est très-rare que dans notre zone tempérée on voie des brouillards se former dans les plaines en montagne dont le sol est naturellement aride; s'il s'y en élève, c'est lorsqu'il a été détrempé par des fontes de neiges abondantes: tous ceux qui s'y répandent d'ailleurs, y sont apportés des forêts voisines, ou des terres basses, par les vents de nord ou de nord-ouest, & rarement par les vents de sud & d'ouest.

L'évaporation n'est peut-être en aucun autre endroit du monde aussi forte, aussi continuelle & aussi remarquable qu'au grand banc de Terre-Neuve, dans la mer du nord. Ce banc est une montagne cachée sous les eaux à près de six cens lieues de France du côté de l'occident. Ce parage a des in-

commodités qui rendent sa navigation fort désagréable, le soleil ne s'y montre presque jamais, & l'air y est ordinairement couvert d'une brume froide & épaisse qui fait connoître le banc à ses approches. Le P. Charlevoix, dans son journal historique, prétend que c'est du grand banc que viennent les brouillards dont l'isle de Terre-Neuve est ordinairement couverte de ce côté, de même que le cap Raze, qui cependant en est éloigné de trente-cinq lieues. Il observe un autre signe du voisinage du grand banc, c'est que sur toutes ses extrêmités que les navigateurs nomment ses écorres, les vents y sont toujours impétueux, & la mer glapissante : ne pourroit on pas, dit-il, regarder cette agitation comme la cause des brouillards qui y regnent, & penser que l'eau dont le fond est mêlé de sable & de vase, épaissit l'air & l'engraisse, tandis que le soleil n'en attire que des vapeurs grossières qu'il ne peut tout-à-fait résoudre ? Si l'on demande d'où vient cette agitation de la mer sur les

écorres du grand banc, tandis que par-tout ailleurs & sur la barre même il regne un calme profond : il répond que dans ces parages on éprouve tous les jours des courans fort variés dans leur direction, & que la mer irrégulièrement poussée, heurtant avec impétuosité contre les bords du banc, qui sont presque par-tout à pic, en est repoussée avec la même violence. Tous ces phénomènes qui paroissent avoir été observés avec soin, nous développent le méchanisme de cette évaporation prodigieuse & continuelle ; nous y voyons des terres & des sables chargés de bitumes & de sels, continuellement détrempés par les eaux qui viennent les agiter avec violence. Ces mêmes eaux arrêtées dans leur course par les terres hautes qui les brisent & les divisent, réjaillissent à une grande hauteur dans l'air, où se fait une séparation continuelle de leurs particules intégrantes, qui se répandent dans l'atmosphère d'autant plus aisément que le fluide subtil renfermé dans le sein de

cette montagne toujours humectée par les eaux, ne trouve aucun obstacle à se porter au dehors, à agir sur les molécules aqueuses, à mesure qu'elles se détachent de la superficie de la mer agitée, & à les répandre au loin. Comme ces différentes causes combinées sont toujours subsistantes & toujours en action, il en résulte constamment le même effet; un brouillard froid & d'autant plus épais qu'outre les particules aqueuses dont il est formé, il charrie avec lui une multitude d'exhalaisons salines & nitreuses qui le rendent plus obscur, plus pesant, plus actif, & qui lui communiquent une force de condensation capable de résister à l'action du soleil & des vents qui tendent inutilement à le dissoudre. Ajoutons encore que la température regnante dans ces latitudes étant continuellement refroidie par les énormes glaçons qui y descendent des eaux & des mers voisines du cercle polaire, des détroits de Davis & de Hudson, des côtes de Groenland, il s'entretient dans l'at-

mosphère des qualités froides, très-propres à conserver les vapeurs dans leur état de condensation, & à y perpétuer ces brouillards épais.

§ VII.

Epaisseur des brouillards dans les terres & les mers voisines des pôles.

On a fait divers raisonnemens sur l'épaisseur extraordinaire des mers glaciales & des terres les plus voisines du pôle. M. de Maupertuis, dans son traité de la figure de la terre (*a*), dit qu'il ne sait, si c'est parce que la présence continuelle du soleil sur l'horison fait élever des vapeurs qu'aucune nuit ne fait descendre ; mais que pendant deux mois qu'il passa sur les montagnes de Laponie, le ciel en fut

(*a*) Paris, Imprimerie Royale, 1704, pag. 19 in-8°.

toujours chargé jusqu'à ce que le vent de nord vînt dissiper les brouillards.

Le célèbre Académicien a raison d'attribuer ces effets d'une évaporation abondante, au long séjour que le soleil fait sur l'horison dans ces pays septentrionaux, qui sont remplis de lacs, de rivieres & même de sources chaudes, d'où il sort continuellement des vapeurs que l'épaisseur de l'air & sa fraîcheur naturelle conservent & réunissent à une certaine hauteur de l'atmosphère, jusqu'à ce que les vents secs du nord les transportent plus loin, & rendent l'air pur & le ciel brillant. Envain on lui a objecté qu'en certaines saisons on trouve aussi des brouillards épais & presque continuels sur la côte de Coromandel, dans les Philippines & en diverses contrées des Indes Orientales, ce que l'on ne peut attribuer au long séjour du soleil sur l'horison, puisque dans ces climats, il n'y a pas beaucoup de différence pendant tout le cours de l'année, entre la longueur des jours & celle des nuits. Mais quand est-ce que

l'air de ces régions situées sous la zone torride est embrumé? C'est dans la saison des pluies, lorsque les terres fortement humectées peuvent fournir une grande évaporation, d'autant mieux soutenue que le sol, par la chaleur habituelle dont il est pénétré, est toujours disposé à une transpiration abondante : le soleil qui y est alors perpendiculaire, a même dans cette saison, où il est presque toujours couvert, une action bien plus forte que dans des pays qu'il ne frappe jamais qu'horisontalement de ses rayons ; lors même qu'il ne cesse de les éclairer pendant une longue suite de jours. On prétend encore que si la cause que M. de Maupertuis assigne aux brouillards de Laponie étoit bien réelle, il s'ensuivroit que dans le Spitzberg les brouillards devroient être d'une épaisseur extrême pendant que le soleil est à son plus haut point, & même pendant tout l'été de ce climat, puisque le soleil est continuellement sur l'horison. Cependant l'expérience prouve le con-

traire ; & Fréderic Martens observé dans son voyage au Spitzberg, que les pêcheurs de la baleine jouissent alors d'un tems clair & serein. Tout cela peut être vrai, parce que le Spitzberg a beaucoup moins d'eaux & de lacs que la Laponie, & que par conséquent l'évaporation ne peut pas y être aussi forte, ni l'atmosphère aussi chargée ; le sol en est ordinairement sec & pierreux, & il paroît encore que ce pays est plus ouvert aux vents du nord ; d'ailleurs on n'en connoît pas l'intérieur, & on ne juge que des côtes, qui par-tout sont plus sujettes à être balayées par les vents, & à jouir d'un air plus pur & d'un ciel plus brillant.

Les observations qu'a faites M. Ellis à la baie de Hudson, où il a séjourné assez long-tems pour connoître les variations de l'air & ses phénomènes différens, sont plus justes, & semblent faites pour lever toutes les difficultés. Il prétend, avec vraisemblance, que les dispositions habituelles du fond de l'air, que l'on doit attribuer à

la qualité des vapeurs & des exhalaisons dont il est chargé, suffisent pour condenser les molécules aqueuses, à mesure qu'elles s'élèvent, & les tenir suspendues près de la surface de la mer ou sur les terres voisines. Il en donne différentes raisons : soit parce que les brouillards sont plus épais & plus fréquens près des gros glaçons où l'air est plus froid qu'ailleurs, soit parce que les vents d'est & sud-ouest amenent avec eux des vapeurs humides qui se changent en brouillards dans les parties septentrionales, non-seulement par le froid de l'air, mais encore par la diminution de son élasticité qui le rend incapable de soutenir ces vapeurs. Ainsi, c'est toujours le froid & l'humidité de l'atmosphère qui condensent les vapeurs, à la baie de Hudson comme en Laponie, dans les terres Australes comme sous la zone torride, puisque la diminution de la chaleur, l'abondance des pluies & l'obscurcissement de l'air qui intercepte l'action du soleil, doivent respectivement à ces ré-

gions ardentes produire les mêmes effets, qu'un froid plus constant & une humidité habituelle occasionnent dans les climats septentrionaux.

Mais M. Ellis ajoute que tous les vents qui viennent de quelque point du nord, amenent un beau tems, & cela pour deux raisons; la premiere que soufflant sur des lieux secs, ils ne sont point chargés de vapeurs; la seconde qu'augmentant l'élasticité de l'air, ils lui donnent assez de force pour soutenir les vapeurs divisées, sans les laisser tomber ou flotter sur la terre. Ces deux causes, qui peuvent être vraies par rapport à la baie de Hudson, ne doivent pas faire la base d'un systême général : car quoiqu'il soit prouvé par l'expérience que les vents du nord qui naturellement sont secs, purifient l'air, & le débarrassent des vapeurs surabondantes dont ils le trouvent chargé, comme M. de Maupertuis l'a éprouvé en Laponie; il n'est pas moins vrai que souvent dans notre zone tempérée, les vents du nord couvrent notre

atmosphère de brouillards épais & froids, qu'ils nous apportent de loin, & qui durent jusqu'à ce que l'action de ces vents soit assez forte pour les dissiper, soit en les chassant plus loin, soit en les congelant & en les précipitant à la surface de la terre où ils restent glacés, & où ils contribuent par le froid qu'ils y établissent, à arrêter toute évaporation sensible; aussi l'air, après que ces vents ont regné quelque tems, devient-il pur & serein, & le ciel net & très-brillant.

§ VIII.

Observations sur quelques qualités des brouillards des mers glaciales.

Une remarque importante à faire sur les brouillards des mers glaciales, & qui peut conduire à des découvertes tres-utiles, c'est que, quoiqu'ils y soient très-fréquens, & qu'ils répandent dans l'air une humidité consi-

tante, les métaux ſoient moins ſujets à s'y rouiller que dans tout autre climat. Cependant l'opinion commune eſt que l'humidité produit la rouille, plus promptement à la vérité dans certains pays que dans d'autres. Dans les Antilles, & ſur tout à la Barbade, l'humidité eſt ſi active, qu'elle fait rouiller en peu de tems les coûteaux & les clefs dans les poches, & les épées même dans les fourreaux; tandis qu'à la baie de Hudſon, non-ſeulement les métaux qui ſont à couvert de l'action immédiate de l'air, ne ſe rouillent pas, mais même ceux qui y ſont expoſés en ſont à peine altérés: ce qui prouve que l'humidité ſeule n'eſt par la cauſe de la rouille, & que pour la produire, il faut que les vapeurs aqueuſes ſoient chargées de ſels acides; or il ſe trouve peu de ces ſels dans les pays du nord, où l'eau, & ſur-tout la terre, étant preſque toujours reſſerrées par le grand froid, l'évaporation n'emporte guères que les particules de l'eau les plus légères & les plus fluides. Une expérience

ſingulière appuye ce raiſonnnement. M. Halles diſtillant de l'eau ſalée pour la rendre douce, trouva qu'une chaleur tempérée convenoit mieux qu'un feu prompt & violent. L'eau tirée lentement & avec peu de feu, devint parfaitement douce, tandis que celle qui avoit été ſur un grand feu, reſta ſaumache. De là nous voyons pourquoi l'évaporation eſt ſi forte & ſi active, chargée de tant de ſels & de particules hétérogènes entr'elles dans les pays chauds; la terre, toujours ouverte, dans un état de mouvement & de fermentation continuelle, rend une multitude d'exhalaiſons qui filtrent avec les liqueurs, & qui ſe répandent dans l'atmoſphère. Elles y ſurabondent & ſont la matiere de cette végétation étonnante qui n'eſt jamais interrompue, qui produit des plantes & des fruits d'une groſſeur extraordinaire, quelques-uns excellens, mais dont il faut uſer avec la plus grande modération, parce que formés de ſels & de ſucs très-actifs, plus doux qu'acides, ils portent dans les

corps auxquels ils s'assimilent, une prompte cause de la corruption à laquelle ils sont sujets. Les autres qui paroissent de même espèce que ceux dont on fait usage dans les régions plus tempérées, sont inutiles & même dangereux ; le volume prodigieux qu'ils acquierent, & qui de plantes ordinaires en fait des arbres très-élevés, annonce une matiere surabondante, & sans doute étrangere à leur nature, qui change tout-à-fait leurs qualités. Peut-être pourroit-on les rectifier & les rendre utiles par des lessives ou d'autres préparations ; mais ils sont inutiles dans l'état où la nature les présente. Au contraire dans la zone glaciale, dont le sol, toujours endurci & resserré par un froid habituel, n'envoie que peu d'exhalaisons dans l'atmosphère, on ne trouve que quelques fruits petits & agrestes, quelques espèces de bayes dures & peu succulentes. Les terres les plus favorisées dans ce genre, sont celles qui produisent des fraises & des groseilles qui sont assez abondantes dans

l'isle de Terre-Neuve, à la b
Hudson & dans la plûpart de
septentrionaux, où elles seroient
grande ressource si elles étoien
multipliées. Ce n'est donc que d:
pays tempérés, également à l'al
excès du froid & du chaud, «
position du cap de Bonne-Espér
de l'isle de Madère, de quelque
de l'Archipel, du Royaume de
ples, des provinces méridiona
France & d'autres régions paral
détermine à placer du trentien
quarante-sixieme degré de lati
que l'on peut fixer ce vrai mi
cette évaporation moyenne qui
voie dans l'atmosphère que la «
tité nécessaire de vapeurs & d'«
laisons, pour établir une tempér
égale & salutaire, & une fe
constante sans être excessive, ain
nous l'avons remarqué dans le:
cours sur la théorie de l'air. Il :
curieux d'observer dans les cl:
tempérés, à quel degré l'hum
agit sur les métaux; on pourroi
ce moyen acquérir une connoiss

plus exacte des qualités similaires ou dissimilaires de l'air.

La rouille, comme on le sait, n'est qu'une solution des parties superficielles des métaux, un dérangement causé par l'action de quelque liqueur corrosive fortement agitée, dont les particules s'insinuent comme autant de petits coins dans les pores que laissent entr'elles les molécules intégrantes des métaux; & comme ces pores sont plus petits dans l'acier & dans le fer lorsqu'il est trempé que lorsqu'il ne l'est pas, & qu'il est alors plus difficile à des corps étrangers de les pénétrer, il s'ensuit qu'ils sont moins sujets à la rouille. La preuve que l'action de ces sels corrosifs ne fait que séparer les parties des métaux sans les détruire, est que le vert de gris qui est la rouille du cuivre, peut de nouveau se convertir en cuivre (*a*); on en feroit sans doute au-

(*a*) Physique de Rohault, troisieme Partie, chap. 6.

tant de la rouille du fer, si on vouloit en tenter l'expérience. Mais tous les fluides n'ont pas cet effet; l'huile conserve les métaux plutôt qu'elle ne les dissout; en les garantissant de l'action immédiate de l'air, elle empêche que les matieres corrosives qui circulent avec les vapeurs aqueuses, n'y produisent la rouille, parce qu'elle en arrête l'effet : il faut donc que l'évaporation ne répande, à la baie du Hudson, aucun de ces sels acides dans l'atmosphère, ou en si petite quantité, que leur action ne soit presque pas sensible. Ou bien est-ce le froid qui agit sur les métaux, & ferme assez leurs pores, pour empêcher qu'ils ne reçoivent une assez grande quantité de cet esprit acide que la chaleur éleve dans l'atmosphère, & qui cause la rouille, pour en être altérés. On sait par expérience qu'une toise de fer exposée à l'air pendant les plus fortes gelées, étendue sur une pierre de liais à l'observatoire de Paris, & mesurée, exposée ensuite le 15 du mois de Mai sur une fenêtre au midi, l'air étant se-

rein & chaud depuis dix heures du matin jusqu'à une heure après midi, retirée & mise à la même place où elle avoit été mesurée l'hiver, fut trouvée plus longue de deux tiers de ligne que lorsqu'il geloit : la toise étoit fort chaude dans la derniere expérience. Supposons que la chaleur continuelle qui regne entre les tropiques, porte l'allongement des métaux, à un tiers au delà de l'expérience faite à Paris, & que le froid les resserre d'autant dans les zones glaciales; une différence qui sera d'un 864e sur le total de la masse, suffira-t-elle pour arrêter ou accélérer l'effet des exhalaisons sur les métaux, ou même pour l'empêcher ? Ce sont des observations propres à occuper le loisir de ceux qui se trouveront sous ces latitudes différentes, & qui peuvent conduire à une connoissance plus certaine des qualités des vapeurs & des exhalaisons, & du plus ou du moins de salubrité de l'atmosphère.

§ IX.

Indices à tirer des brouillards de nos climats.

Nous sçavons par expérience que si les brouillards qui se répandent sur notre horison sont rares & légers, s'ils n'ont aucune odeur âcre ou fétide, si après les avoir respirés, on ne sent que cette douce fraîcheur que porte l'eau pure dans les corps, qu'elle pénetre insensiblement, ils n'ont aucune qualité malfaisante; ils peuvent avoir, à la longue, les effets du bain, jeter les fibres dans le relâchement, donner plus de souplesse aux corps & diminuer leur élasticité. Tels sont les brouillards de quelques plaines basses, traversées par de grandes rivieres, qui coulent sur un sable pur & qui ne renferment aucuns minéraux dans leur sein, où la fertilité est entretenue par une culture exacte; on les respire avec agrément, on sent qu'ils sont salutaires;

c'eſt un bain léger qui rafraîchit tous les corps qu'il enveloppe & qui ne pourroit y cauſer quelqu'altération, qu'autant que l'on y reſteroit expoſé trop long-tems : ils ne ſont compoſés que de vapeurs aqueuſes & n'ont aucune odeur : il n'en eſt pas de même s'ils ſont chargés d'exhalaiſons, qui ſe manifeſtent par leur mauvaiſe odeur & par une certaine âcreté qui prend aux yeux. Alors ils ſont malfaiſans, & on ne reſte pas long-tems expoſé à leur action ſans en reſſentir les effets, tels ſont les brouillards noirs & froids de l'hiver : leur odeur âcre & pénétrante indique qu'ils ſont chargés d'une quantité de particules nîtreuſes & acides, qui durciſſent les ſolides, coagulent les liquides & expoſent les corps à tous les inconvéniens, qui doivent réſulter d'un changement d'état ſubit & forcé.

On voit quelquefois la terre couverte au printems & en été de brouillards, peut-être encore plus mal ſains. Ils ſont plus fréquens dans les années humides que dans les tems ſecs,

dans quelques provinces que dans les autres ; ils incommodent sur-tout la Brie, la Sologne & les pays voisins, les laboureurs & les jardiniers donnent aux effets de ces brouillards le nom de rouille & de nielle. Ils causent un dommage général aux fruits. Les grains des épis de seigle qui en sont attaqués, deviennent noirs & s'allongent en forme de corne, & c'est pour cela qu'on leur a donné le nom d'ergot ou bled cornu (*a*).

(*a*) » La plûpart des épis s'en défendent » par leurs barbes ; dans ceux que cette » humidité maligne peut atteindre & pé- » nétrer, elle pourrit la peau qui couvre » le grain, la noircit & altère la substance » du grain même. La séve qui s'y porte, » n'étant plus resserrée par la peau dans » les bornes ordinaires, s'y répand en plus » grande abondance ; & s'amassant irrégu- » liérement, forme une espéce de monstre » qui d'ailleurs est nuisible, parce qu'il est » composé d'un mêlange de cette séve su- » perflue avec une humidité vicieuse ». (Voyez les Mémoires de l'Académie, Année 1710, Hist. pag. 62.

L'uſage de la farine que l'on en tire eſt ſi pernicieux, qu'on lui attribue une maladie qui regne quelquefois dans les campagnes, ſous le nom du feu Saint Antoine; on prétend auſſi qu'elle cauſe une gangrene ſéche, qui fait tomber les extrêmités du corps, ſans preſque ſentir de douleur & ſans hémorragie. On a vu à l'Hôtel-Dieu d'Orléans quelques malheureux attaqués de cette maladie, n'avoir plus que le tronc & vivre pluſieurs jours dans cet état, parce qu'on n'avoit pas employé de bonne heure les remédes capables d'arrêter le cours de cette cruelle maladie. De bons obſervateurs ont ſoupçonné que cette altération des grains pouvoit être occaſionnée par la piquure d'une chenille, qui fait du grain de ſeigle une eſpèce de galle : cependant le bled ergotté n'eſt jamais plus commun, qu'à la ſuite des ſaiſons humides, où les brouillards ont été fréquens. La même température cauſe au froment, à l'orge & à l'avoine les maladies connues ſous le nom de nielle & de

charbon, qui commencent par une moisissure aisée à reconnoître dans l'épi naissant & qui se charge ensuite en une poussiere noire, d'une odeur pénétrante & désagréable, maladie d'autant plus dangereuse qu'elle se perpétue dans les grains qui en sont infectés. Ces brouillards & la plûpart de ceux qui sont mal sains, déposent à la surface des eaux tranquilles, une partie des exhalaisons dont ils sont chargés, qui y forment une pellicule épaisse & rougeâtre.

Dans les beaux jours de l'automne, jusques dans le mois de Novembre, lorsque la température est douce, si l'atmosphere est chargée le matin de brouillards, qui se dissipent lorsque le soleil est à une certaine hauteur & qui retombent en une pluie douce & insensible, le ciel est ordinairement découvert le reste du jour, l'air est pur & le soleil brille de tout son éclat. Cela vient de la condensation des vapeurs à la surface de la terre, qui, s'étant réfroidie pendant la nuit, ne peut plus leur communi-

quer aſſez de chaleur & de mouvement pour les porter bien haut. Les premiers rayons du ſoleil venant à les frapper, les agitent, diviſent les molécules aqueuſes les unes des autres, de ſorte qu'étant atténuées par ce mouvement & conſervant néanmoins leur peſanteur ſpécifique, qui eſt plus grande que celle de l'air qui les environne, elles flottent çà & là dans la partie inférieure de l'atmoſphere, & ne s'élevent pas plus haut. J'ai obſervé à la fin de Septembre, dans tout le mois d'Octobre & même les premiers jours de Novembre, dans la partie méridionale de la Bourgogne, cet effet de l'évaporation pendant pluſieurs années de ſuite : les brouillards du matin nous annonçoient dans cette ſaiſon une belle journée, & un ciel pur & ſerein. Nous les voyons d'une éminence, répandus dans la prairie, à ſix ou ſept toiſes ſeulement de hauteur, flotter au gré des vents, comme une mer blanche qui réfléchiſſoit une partie des rayons du ſoleil, & qui perdoit

insensiblement de sa continuité, non en s'élevant dans l'air, mais en s'abaissant sur la terre; il sembloit que l'impulsion du soleil la repoussât au centre d'où elle étoit sortie.

Il n'en est pas de même des brouillards d'été qui se dissipent subitement dans l'air au lever du soleil. On conjecture avec raison que de cette prompte opération il résultera de la pluie ou des nuées orageuses encore plus à craindre. Elle ne peut avoir été occasionnée que par une action extraordinaire du soleil, jointe à une grande chaleur répandue dans l'atmosphere inférieure, qui, continuant & augmentant à proportion que le soleil monte à son midi, doit faire sortir du sein de la terre & des eaux une plus grande quantité de vapeurs & d'exhalaisons, qui se répandent dans l'air, se condensent dans sa région supérieure & servent à former les nuées épaisses qui paroissent tout d'un coup, obscurcissent une partie de l'atmosphere & répandent à grands flots sur un coin de la

terre toutes les vapeurs qui se sont élevées de l'horison visible. Ces mêmes conjectures ont lieu, & sont suivies du même effet, lorsque dans l'été, à la naissance du jour, la terre & les plantes ne sont pas humides de rosée.

§ X.

De la rosée & de ses causes effectives.

De tous les résultats généraux de l'évaporation, de tous les Météores aqueux, la rosée, est le plus doux & le plus simple; rien ne l'annonce que sa propre existence; il ne tombe pas sous les sens tant qu'il est répandu dans l'atmosphere, mais on sent sa présence par ses effets bienfaisans. Il amene avec lui les zéphirs, qui sement les fleurs sur leurs pas, enfin il est un des premiers effets de la douce température du printems. L'action de ce Météore est légere, & cependant elle renouvelle les forces de

la nature, que le triste hiver sembloit avoir anéanties; la rosée ranime les plantes & les embellit, elle est, avec le soleil, la cause de cet éclat admirable & varié dont elles brillent; le soleil les anime, la rosée les soutient, les nourrit & leur donne la fraîcheur charmante de la jeunesse & les graces de la beauté.

La rosée, telle que je la considere ici, n'est d'elle-même qu'une vapeur aqueuse fort légere, que la fraîcheur de la nuit ou l'éloignement du soleil condensent. Lorsqu'après un jour chaud on vient à avoir une soirée fraîche, si l'on est à la campagne on voit sortir de la surface des eaux & des terres humides, les vapeurs qui s'élevent en maniere de fumée. Une partie de ces vapeurs reste fort bas, une autre partie parvient à une hauteur moyenne : le reste, par l'effet d'une plus grande raréfaction, se dissipe dans l'air. Mais ce qui s'arrête dans la région inférieure de l'atmosphere, étant arrivé à une certaine élévation, flotte lentement dans

l'air, tantôt montant, tantôt descendant, jusqu'à ce qu'il retombe à la surface de la terre pour l'humecter & rafraîchir les plantes dont elle est couverte ; ce qui se fait lorsque les molécules aqueuses sont réunies en gouttes, si petites à la vérité, qu'on ne s'en apperçoit que par la fraîcheur générale qu'elles répandent dans l'air & non par leur volume, qui est invisible. Elles s'attachent à la superficie des corps, sur-tout de ceux qui sont les plus polis & les moins poreux, & ces gouttes d'abord insensibles, s'accroissent par l'accession de nouvelles particules, & acquierent un volume assez considérable. C'est ce que l'on remarquera singulierement sur les feuilles de choux, dont la superficie plus compacte & plus grasse que celle des autres plantes, partagée en divers plans inclinés qui forment autant de petites concavités, est très-propre à rassembler les gouttes de la rosée, qui y deviennent plus grosses, en se réunissant de tous côtés au centre auquel aboutissent les di-

verses lignes du plan incliné sur lequel elles tombent. On peut de même ramasser la rosée dans des plats d'argent ou d'autres métaux, de verre ou de faïance. Il est vrai que plusieurs auteurs connus ont rapporté avec une espèce d'étonnement, que la rosée sembloit éviter certains corps, tandis qu'elle s'attachoit facilement aux autres : que le verre, la porcelaine & quantité d'autres matieres se mouilloient, mais que des morceaux de métal poli, de quelqu'étendue qu'ils fussent, restoient constamment secs. Cette espèce de préférence, disent-ils, est si marquée, qu'un écu placé au milieu d'un grand plat de faïance ou de verre, ne reçoit pas la moindre humidité, quoique le reste du vaisseau soit tout mouillé (a). Je ne révoque pas ces faits en doute ; mais j'ai tant vu & tant fait d'expériences contraires, que je suis très-

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences, Années 1736, pag. 352.

porté à croire, que l'écu placé au milieu du plat de faïance, étoit incliné de façon à laisser couler plus bas toutes les gouttes de la rosée qui s'y rassembloient; les métaux les plus polis la reçoivent & la réunissent, on en voit sur le fer & sur le cuivre: quand elle est abondante & active, elle rouille les épées dans les fourreaux, au point qu'il est difficile de les en tirer, ainsi qu'il arrive aux Antilles, dans la Mingrelie & en quantité d'autres pays où l'évaporation est aussi forte.

Pendant que j'écrivois ce discours, j'ai voulu vérifier si les métaux repoussoient effectivement la rosée, & j'ai fait à ce sujet plusieurs expériences dans le mois d'Août 1768, par divers vents, mais lorsque le ciel étoit net & serein & qu'il y avoit apparence que la rosée seroit abondante. J'ai placé à l'air quelques plats de faïance, & sur l'un d'eux, un écu, une plaque de cuivre doré & une plaque de cuivre rouge: j'ai éprouvé à diverses fois que la rosée étoit aussi

épaisse sur ces piéces de différens métaux que sur les plats : un gobelet d'argent en étoit également couvert de tous les côtés. Ces piéces différentes étoient rangées sur une même ligne, sur une vieille planche de sapin posée à plat ; une feuille de papier placée à un pied de la planche & assujettie par deux petites plaques de cuivre rouge, a été quelquefois moins mouillée que la faïance, quelquefois elle a été tout-à-fait trempée, & jamais je ne me suis apperçu que les plaques de métaux fussent séches. J'ai fait ces expériences en Bourgogne, à Chanceaux, qui est un point de partage d'où les eaux coulent aux deux mers, où le terrein est aussi sec qu'il est élevé & sur une terrasse couverte de grandes pierres, voûtée par dessous & plus haute que le sol d'environ vingt pieds. De là je crois pouvoir conclure, avec raison, que s'il est vrai que la rosée sorte de la terre & des plantes, il n'est pas moins vrai qu'elle se répand dans l'air & en retombe ensuite. Je conviens encore

qu'il doit y avoir une plus grande quantité de vapeurs en bas qu'en haut, eu égard au centre dont elles partent; mais comme il peut arriver que l'évaporation & la chûte de la rosée se fassent en même-tems, il en résultera qu'un corps exposé aux deux effets, sera plus chargé de rosée que celui qui ne le sera qu'à un seul. Il ne faut donc pas inférer d'un petit nombre d'expériences que les choses se passent toujours de la même maniere; il semble au contraire, par la diversité des résultats, que ces phénomènes soient sujets à de grandes variétés; ce qui n'a rien d'étonnant, puisqu'ils dépendent des moindres agitations de l'air, du froid & de la chaleur, de la hauteur du vent, de sa force, de sa direction & d'une infinité d'autres causes, dont quelques-unes sont encore inconnues, & arrêtent les effets de l'évaporation, ou la rendent fort inégale en divers lieux peu éloignés les uns des autres.

L'amour de la nouveauté & quelques phénomènes particuliers ont fait

imaginer un autre systême sur la cause de la rosée, & peu s'en faut qu'on ne l'ait donnée pour une loi générale de la nature. On a prétendu que les gouttes que l'on voit sur les fleurs & les plantes après une nuit séche & sereine, ne sont pas proprement de la rosée, ou des vapeurs aqueuses d'abord dispersées dans l'air, & réunies ensuite sous une forme sensible; mais un effet de la transpiration des plantes, qui est si abondante qu'on ne sauroit traverser le matin une prairie sans avoir les pieds tout mouillés: on explique cette forte évaporation de la maniere suivante (*a*).

Lorsque le soleil échauffe la terre pendant le jour, & qu'il met en mouvement l'humidité qui s'y trouve, elle s'éleve & s'insinue dans les racines des plantes contre lesquelles elle est portée; après quoi continuant de monter plus haut, elle passe par la

(*a*) Mussenbroek, Essais de Physique, §. 1533.

tige dans les feuilles, d'où elle est conduite par les vaisseaux excrétoires à leur surface, où elle se rassemble en assez grande quantité, tandis que le reste demeure dans la plante. Mais cette humidité se desseche promptement, lorsque l'air est échauffé par la présence du soleil; & comme il n'en retourne alors que peu dans la tige & vers la racine, toutes les plantes paroissent se faner vers le milieu du jour, jusqu'à ce que de nouveaux sucs les rafraîchissent & les raniment; ce qui arrive par une nouvelle circulation des liqueurs, qui en vertu de l'action qu'elles ont reçues de la chaleur du jour, continuant de se mouvoir dans la terre pendant la nuit, se rendent de même que pendant le jour, contre les racines des plantes. Elles y entrent comme auparavant, & se portent à leurs extrêmités extérieures : mais se trouvant alors entourées d'un air plus froid & qui desseche moins les humeurs; les sucs qui s'écoulent des vaisseaux excrétoires, ne se dissipant pas après en

être sortis, se rassemblent insensiblement, & prennent la forme de gouttes qui sont le matin dans toute leur grosseur, à moins qu'elle ne soient dissipées par le vent ou par les premiers rayons du soleil.

Que l'on explique ainsi la circulation des liqueurs dans les plantes, que ce mécanisme serve à faire concevoir les causes du développement & de l'accroissement des germes renfermés dans le sein de la terre; que l'on fasse entrer la transpiration des plantes dans les effets de l'evaporation générale, on trouvera dans ces procédés des vues conformes aux opérations ordinaires de la nature, dont la physique la plus saine reconnoît la vérité : mais cette transpiration n'est pas la seule cause à laquelle on doive attribuer la formation de la rosée qui se ramasse à la surface des plantes : une explication encore plus détaillée des principes que nous avons avancés à ce sujet, soutenue de plusieurs observations, nous le persuadera.

C'est la chaleur du soleil, qui pen-

dant le jour agissant fortement sur les eaux, les marais & les terres naturellement humides, les végétaux & tous les corps sujets à la transpiration, en tire ces vapeurs qui ne passent presque jamais une certaine hauteur de la moyenne région de l'air, & qui souvent même ne parviennent pas jusqu'au sommet des corps élevés & voisins de l'endroit où se fait l'évaporation : aussi les rochers qui couronnent les montagnes, les terrasses même qui sont au faîte des maisons élevées, sont bien moins humides à la chûte de la rosée que les jardins qui sont au bas; souvent même elle n'arrive pas jusqu'à la cime des grands arbres dont les feuilles se fanent & se dessechent, tandis que les branches inférieures rafraîchies par cette humidité salutaire, conservent bien plus long-tems leur verdure & leur fraîcheur. Il ne faut qu'ouvrir les yeux pour observer les effets de la rosée & ce qui a rapport à son élévation.

Peu après que le soleil a disparu de

habits humectés. Elle s'attach
promptement & en plus grande
tité aux taffetas & aux toile
qu'aux plus grosses étoffes, pa
celles-ci prenant plus lenteme
les autres la température de l'
se réfroidit, la chaleur dont el
été pénétrées pendant le jour,
continue de s'en exhaler, en
avec elle les molécules aqueu
se présentent à leur surface. P
le jour ces molécules sont agi
se soutiennent en l'air, la nu
s'épaississent & deviennent pl
santes : celles qui ont été porté
haut, ayant plus de chemin
pour redescendre, se joignen
leur route à différentes particu
mogènes, & soit qu'elles reto

reté. Mais par-tout la roſée retombe à proportion de ce qu'elle s'eſt élevée : Si le tems eſt calme, elle eſt ſur tout abondante le matin aux endroits qui en fourniſſent la plus grande quantité pendant la nuit : & par la raiſon contraire, elle n'eſt preſque pas ſenſible dans pluſieurs contrées de la Perſe, dont le ſol eſt extrêmement aride, & l'air toujours ſec quoique aſſez ſain ; tandis que dans la Mingrelie, ſur les bords de la mer Caſpienne & dans les provinces maritimes au midi de ce vaſte empire, les roſées abondantes répondent à l'humidité du terrein, & ſont accompagnées de fréquentes intempéries. Dans un eſpace plus borné, à l'iſle de Ceilan, les côtes méridionales ſont rafraîchies par une humidité ſalutaire qui paroît contribuer à la bonté de l'air ; & les terres au nord déſolées par de fréquentes ſécherefſes, ſont encore expoſées à un ſerein dangereux formé par des exhalaiſons arides & brûlantes. On peut dire la même choſe des villes par rapport aux campagnes, aux

prairies & aux terres voisines des rivieres, des lacs & des eaux de toute espéce.

Si l'air que ces vapeurs ont à traverser, acquiert un degré de froid supérieur à celui où il étoit lors de leur élévation, elles se congelent, leurs particules intégrantes se roidissent : les exhalaisons nitreuses & les sels alkalis volatils qui se joignent à la matiere de la rosée, en facilitent la congélation, & unissant les particules les unes aux autres comme autant de filamens, elles s'attachent aux arbres & aux plantes où elles prennent différentes formes ; ces concrétions sont connues sous le nom de givre ou de gelée blanche. On s'en apperçoit surtout à la fin de l'automne, quand les nuits commencent à être longues : la terre a plus de tems pour se réfroidir, & souvent alors sa surface & les corps qui y sont placés sont assez froids pour glacer les particules aqueuses dont la rosée les couvre en tombant. Au lieu de gouttes d'eau, on apperçoit sur les herbes, les arbres & la

couverture des maisons, une couche de petits glaçons fort menus qui se fondent & se dissipent, dès qu'ils sont frappés par les premiers rayons du soleil. Ces vapeurs ou rentrent dans les terres arides & les corps poreux qui ont plus de disposition à les absorber que l'air qui les environne, ou pénétrées d'un nouveau principe de raréfaction qu'elles peuvent recevoir des modifications que communiquent à l'air la chaleur du soleil ou l'action des vents, elles se mettent en mouvement & s'élevent dans l'atmosphère.

Ces phénomènes rassemblés nous apprennent encore que la ténuité de ces vapeurs & leur peu d'élévation sont cause qu'elles ne se réunissent jamais en assez grande quantité pour former des nuages sensibles, lorsque le ciel est serein : mais s'il est couvert, s'il regne quelque vent impétueux, alors les vapeurs & les exhalaisons ou sont dissipées à raison de leur ténuité, par la violence du vent qui les répand dans le vague de l'air & les

emporte au loin, ou suivant la route ouverte par celles qui ont formé les nuages dont le ciel est obscurci, elles s'y rejoignent; dans ces occasions la terre est seche, quoique l'évaporation soit forte, & d'ordinaire on ne tarde pas à avoir de la pluie. On observe encore que lorsque le ciel est serein, & que le vent est sensible, les plantes qui en sont le plus agitées, sont ordinairement seches, & ne reçoivent aucun rafraîchissement de la rosée, pendant que celles qui sont à l'abri du vent, sont couvertes de cette humidité salutaire qui les soutient & les renouvelle : ce qui prouve sensiblement que les vapeurs qui forment la rosée, s'élevent peu, & sont d'une légéreté à ne pouvoir vaincre la force du vent.

Mais les vents qui privent de rosée certaines parties de la terre, la rendent fort abondante dans d'autres. Il y a des sols naturellement arides, rarement rafraîchis par les pluies, qui sans les vapeurs qui s'élevent des mers & que les vents répandent à leur

surface, seroient stériles & inhabitables. On sait de quelle utilité sont les rosées qui humectent la plûpart des terres situées sous la zone torride & de grandes contrées de l'Afrique; il ne pleut presque jamais dans l'Arabie heureuse, la rosée seule y suffit à l'entretien de la végétation & à l'accroissement des plantes aromatiques dont elle est couverte : elle a les mêmes effets dans une partie du Languedoc & de la Provence riche en herbes odoriférantes, & où il pleut rarement. Mais elle n'est nulle part aussi sensible & aussi abondante que dans les plaines du Pérou. Les vents qui y ont regné pendant l'hiver, & qui ont soufflé constamment entre le sud & le sud est, rassemblent au-dessus de ces terres une quantité presque inépuisable de vapeurs, qu'ils enlevent de la surface des mers qu'ils traversent avant que de venir se briser contre les Cordillieres. A la suite de l'hiver, ces vapeurs se résolvent tous les jours en bruine fort menue, en rosée dont le sol est également & par-tout hu-

mecté. Les gens du pays nomment cette roſée *Garua*; elle fait renaître la verdure & les fleurs ſur les collines & les côteaux qui avoient paru arides tout le reſte de l'année : les campagnes reprennent alors une face nouvelle & riante; dès que le froid de l'hiver eſt paſſé, les habitans des villes s'empreſſent d'aller les peupler & de jouir des douceurs d'un air pur & des prémices de la fertilité. Jamais les *garuas* ne ſont aſſez fortes pour gâter les chemins, à peine ſont-elles capables de mouiller l'étoffe la plus légère qui y reſteroit long tems expoſée; & cependant elles ſuffiſent pour humecter la terre, parce que le ſoleil dont les rayons ſont alors interceptés par un brouillard plus élevé, ne peut pas la deſſécher.

Tels ſont les effets ſalutaires des roſées, plus communes & plus abondantes dans les terres voiſines des mers que par-tout ailleurs; elles ſont deſtinées à y remplacer les pluies qui y ſont aſſez rares. M. de Tournefort nous dit dans la relation de ſon voyage au Le-

vant qu'il vit pleuvoir à Baros pour la premiere fois depuis son départ de France. » La terre étoit si séche qu'il » auroit fallu un petit déluge pour en » éteindre la soif; le coton, la vigne » & les figuiers qui sont la richesse » du pays, périroient sans les rosées » qui sont si abondantes, que nos ca- » pots en étoient tout mouillés lors- » que nous couchions en campagne, » ou dans des bateaux, ce qui nous » arrivoit fort souvent en passant » d'une isle à une autre : on a beau » partir dans la bonace, comme on » n'a point de boussole, il faut se re- » tirer dans la premiere cale lorsque » le vent se rafraîchit ». Pour peu que l'on fasse attention à la configuration extérieure des isles & des terres voisines de la mer, on concevra aisément pourquoi les vents y rassemblent avec tant d'abondance les vapeurs qui s'élevent des eaux. Toutes les isles sont des sommets de montagnes cachées sous la mer, dont les parties les plus élevées & qui ont été découvertes les premieres, occupent

ordinairement le milieu : c'eſt contre ces pointes que les vapeurs s'accumulent, & c'eſt de là qu'elles refluent ſur le reſte des terres découvertes en ſuivant le mouvement de l'atmoſphère qui les emporte ; ſans cela l'évaporation d'un terrein aride & peu étendu ne fourniroit pas la matiere à des roſées ſi abondantes & ſi fréquentes, qui rafraîchiſſent la plûpart des iſles de l'Archipel, & y entretiennent la fertilité ; car il y pleut rarement excepté pendant l'hiver, c'eſt-à-dire, depuis la fin de Novembre juſqu'en Février ; & s'il n'y a point de ruiſſeaux ou de fontaines qui fourniſſent de l'eau, les mares ſont taries dès le mois d'Avril.

Dans nos climats, c'eſt au printems que les roſées ſont les plus fortes ; la terre eſt alors plus humectée, les pluies de l'hiver & la fonte des neiges ont pénétré fort avant & répandu par-tout les eaux qui fourniſſent principalement à l'élévation des vapeurs. Les vents chauds, qui dans cette ſaiſon ouvrent la terre, & ſe-

condent l'action du fluide ignée & la chaleur encore tempérée des rayons du soleil, échauffent les vapeurs qui s'élevent en grande quantité & accélerent leur chûte en les réunissant. D'ordinaire il tombe plus de rosée dans le mois de Mai qu'en tout autre tems, parce que la terre qui commence à s'échauffer, communique plus de mouvement aux sucs qu'elle renferme, & que le soleil a plus de force pour faciliter leur élévation. Cette rosée est plus aqueuse que celle de l'été, parce que la grande chaleur, non-seulement volatilise l'eau, mais encore les huiles & les sels : souvent même dans cette saison l'ardeur brûlante du soleil consume les vapeurs & les met dans une si grande raréfaction, qu'elles sont trop atténuées & trop dispersées pour tomber aussi régulièrement qu'au printems ; à moins que des pluies fréquentes ne continuent d'entretenir la matiere d'une évaporation aussi abondante ; sans quoi la terre desséchée par une chaleur continuée pendant long-tems,

fournit beaucoup moins de vapeurs que dans la température douce du printems, ou pendant l'automne, après que la terre qui conserve encore une partie de la chaleur dont elle a été pénétrée dans le cours de l'été, a été rafraîchie par quelques pluies.

L'absence de la rosée à la suite d'une longue sécheresse, annonce presque toujours de la pluie, & quelquefois des orages prochains, au moins dans les climats que nous habitons. Les vapeurs portées à une très-grande élévation, se réunissent enfin; soit par la fraîcheur de la région supérieure de l'air; soit parce que les vents qui ont emporté toutes les vapeurs à mesure qu'elles montoient de la terre, & même celles qui flottoient au loin dans l'atmosphère, les accumulent les unes sur les autres, soit encore par le mêlange des exhalaisons nitreuses salines & sulfureuses qui les pénétrent, augmentent leur volume & leur densité, les séparent de la matiere subtile qui les avoit tenues jusqu'alors dans une

grande raréfaction, les rassemblent & les condensent souvent au point de changer leur destination ordinaire, & d'en former des météores funestes & destructeurs, ainsi que nous l'expliquerons dans la suite.

§ XI.

Qualités de la rosée.

La rosée tient toujours, quant à ses effets, de la nature du terrein & des dispositions des corps d'où s'élevent les vapeurs & les exhalaisons : c'est ce qui fait qu'elle est salubre dans certaines contrées & pestilentielle dans d'autres. Si elle est chargée d'exhalaisons âcres & putrides qu'elle entraîne dans sa chûte, elle cause une espèce de galle aux bestiaux que l'on mene paître trop matin, & la carie aux fruits sur lesquels elle s'attache. Dans le voisinage des terres marécageuses & toujours chargées de végétaux & de restes d'animaux en putréfaction, il s'exhale de ces différens

corps des sels corrosifs qui, mêlés avec les vapeurs aqueuses, pénétrent partout, & même accélerent la destruction des animaux les plus robustes en leur donnant des maladies cutanées, qui après avoir attaqué la superficie des corps, pénétrent jusqu'à l'intérieur, & y portent des principes actifs de putridité, qui aboutissent à un épuisement, & enfin à une dissolution totale.

La rosée n'est donc pas la même dans les différentes contrées de la terre : dans les pays aquatiques, où elle se trouvera toute composée de molécules aqueuses, elle n'occasionnera qu'une humidité douce & salutaire, dont l'excès seul pourra devenir nuisible. Mais si les terres sont grasses, sulfureuses, pleines de bois, d'animaux, de reptiles, si même les eaux sont poissonneuses, la rosée alors sera mêlée de diverses sortes d'huiles, de sels volatils, d'esprits subtils des plantes : si le terrein contient beaucoup de minéraux, la rosée chariera aussi des particules semblables ; enfin

elle sera saine ou dangereuse aux animaux & aux plantes à proportion qu'elle sera plus ou moins chargée de vapeurs & d'exhalaisons nuisibles ou salutaires. C'est par ces mêmes causes qu'elle peut diminuer la fécondité des terres lorsqu'elle est trop abondante. Ainsi sa quantité & sa qualité, le degré de chaleur, les lieux d'où elle s'éleve, les plantes même d'où elle transpire, peuvent varier ses effets & les rendre très-actifs. Un événement singulier me l'a fait éprouver. Voulant arracher au mois de Juillet 1768, à midi environ d'un jour assez chaud, des plants de ciguë qui avoient cru en abondance dans une partie négligée d'un jardin, & sur laquelle le soleil n'avoit pas encore donné : je les trouvai couverts d'une rosée forte déjà échauffée, qui rendoit une odeur âcre & si pénétrante qu'elle me prit à la gorge & au nez où l'impression m'en resta quelque tems. Environ deux heures après je ressentis des étourdissemens & des maux de cœur, enfin un mal-être que je ne pus attri-

buer qu'à l'effet des exhalaiſons mal ſaines de cette plante, dont j'avois été frappé, ce qui dura tant que cette odeur me fut préſente, quoique j'euſſe bien lavé la main dont j'avois arraché la ciguë; l'eau de meliſſe fit ceſſer ces petits accidens. Que l'on juge de là, combien la tranſpiration des plantes influe ſur les qualités de la roſée, en quelques endroits! Ce qui prouve encore qu'elle n'eſt pas de l'eau pure, c'eſt qu'elle dépoſe & ſe corrompt lorſqu'on la garde dans des bouteilles : on lui attribue la formation de ces matieres graſſes & viſqueuſes qui ſe font remarquer par leurs couleurs d'iris à la ſurface des eaux dormantes, après pluſieurs jours d'un tems ſerein, pendant lequel on ne voit tomber du ciel, rien autre qui puiſſe produire cet effet : il eſt plus ſenſible dans le voiſinage des villes & des fourneaux à cauſe des fumées qui ſe répandent dans l'air & le chargent de matieres graſſes, peſantes ou minérales, qui dépoſées à la ſurface des eaux, s'y remarquent plus aiſément

que sur les terres; quoique l'on puisse regarder encore les dépôts que laissent les insectes sur les eaux stagnantes, comme une des causes de ces pellicules colorées dont nous venons de parler. Il y a d'autres circonstances particulieres où la partie aqueuse de la rosée est encore moins abondante; c'est ce qui arrive dans la production de certaines gommes & des mannes dont la médecine fait usage; les sucs qui exsudent des arbres sur lesquels on les recueille, sont en bien plus grande quantité; mais si la rosée n'entre pas dans leur composition, au moins elle facilite leur éruption, elle lui est même si nécessaire, que l'abondance de cette récolte est toujours proportionnée à celle de la rosée, quoique les mannes ne prennent la consistance à laquelle elles doivent être pour se conserver, qu'après que l'humidité du matin s'est évaporée.

C'est de la rosée que les plus anciens Alchymistes faisoient la base de leur prétendu breuvage d'immortalité; le secret de faire de l'or n'étoit

pas, selon eux, un objet digne des recherches & de l'application d'un vrai sage; il étoit d'une toute autre importance de parvenir à la connoissance de l'art le plus parfait & le plus caché, de découvrir cette composition merveilleuse qui assuroit l'immortalité à ceux qui en faisoient usage. Plus de cent ans avant l'ere chrétienne, on vit à la Chine, sous le regne de Vu-ti, cinquieme Empereur de la cinquieme famille royale, des Charlatans qui se faisoient nommer Vansui, c'est-à-dire, dix mille ans, parce qu'ils osoient se vanter que par leur secret, ils pouvoient prolonger la vie humaine, jusqu'à un pareil nombre d'années. L'empereur, qui avoit donné dans leurs chimères, fit construire par leur conseil un palais de bois de senteur, dont l'odeur se répandoit à quelques milles de distance; au milieu de ce palais, on avoit élevé une tour de cuivre de vingt perches de hauteur, recouverte & terminée par un grand entonnoir destiné à recevoir la rosée du ciel. Il

faisoient dans cette rosée une dissolution de perles d'un grand prix, qui devoient servir à leur teinture d'immortalité. Ces longues préparations n'aboutirent à rien qu'à détromper le prince trop crédule, & à convaincre les imposteurs qui l'avoient abusé. Ven-ti, son ayeul, avoit poussé encore plus loin la même foiblesse, il se crut immortel sur l'assurance que lui donna un Alchymiste des propriétés d'un breuvage qui devoit perpétuer la durée de ses jours; il ordonna que l'on commenceroit de ce tems, à compter les années de son empire éternel : cette garantie ne l'empêcha pas de mourir à quarante six ans. Malgré tant d'expériences fameuses qui auroient dû constater la fourberie de ces charlatans qui abusoient avec trop d'impudence de la crédulité des princes, il paroît qu'ils ont conservé leur crédit à la Chine pendant une longue suite de siècles, puisqu'environ l'an 1560, sous le regne de Xi-Çum, douzieme Empereur de la vingt-unieme famille, on lui adressa

un mémoire anonyme, où entr'autres reproches, on l'accusoit d'accréditer de nouveau l'imposture du breuvage d'immortalité. Peut être les adeptes modernes ont-ils encore la même folie, & prétendent-ils trouver dans la rosée la base de cet élixir admirable.

Mais laissons à l'abus de la chymie le ridicule de chercher dans le plus simple des météores des secrets si merveilleux, contentons nous de le considérer quant à ses effets naturels & ordinaires. Jusqu'à présent nous n'avons vu la rosée que comme une émanation de la terre & des eaux, qui retombant d'une maniere insensible, porte dans les terreins les plus arides une humidité bienfaisante, y soutient la végétation dans ses progrès, & est une des causes principales de leur fertilité : quoiqu'elle conserve toujours la même forme, elle n'a cependant pas toujours les mêmes effets; & le serein qui n'est, à proprement parler, qu'une espèce de rosée que l'on distingue par un autre nom,

est ſouvent auſſi pernicieux, que la ro-
ſée ſimple eſt ſalutaire.

§ XII.

Du ſerein. En quels climats & en quelles ſaiſons il eſt dangereux.

Les vapeurs qui tombent lorſque le ſoleil s'abbaiſſe à l'horiſon ou après ſon coucher, en certains tems & en certains pays, ſont mêlées avec les exhalaiſons qui ſortent des plantes, de la terre, des minéraux, & qui à raiſon de leur peſanteur, s'étant peu élevées dans l'atmoſphère, retombent promptement. L'air chargé de ces corpuſcules ſe nomme ſerein, parce que c'eſt le ſoir, au coucher du ſoleil, ou peu après, que les vapeurs chargées de ces exhalaiſons ſe répandant dans la région inférieure de l'atmoſphère, ont des effets ſi pernicieux pour les hommes, ſouvent pour les animaux & même pour les plantes. Les molécules aqueuſes avec leſquel-

les elles sont mêlées, en les rendant plus fluides & plus pénétrantes, ne font qu'augmenter le danger. Quantité de particules salines, minérales & animales de divers genres, & d'exhalaisons végétales, terrestres & sulfureuses s'insinuant dans les pores de la peau relâchés par la chaleur du jour ou par les organes de la respiration, portent dans les corps le germe de plusieurs maladies, soit en resserrant les voies de la transpiration, soit en communiquant des qualités vicieuses au sang & à la lymphe, suivant leur action plus ou moins pernicieuse. De là tant de maux qui en résultent, comme les engourdissemens, les rhumatismes, les fievres & les fluxions de toute espèce, dont l'habitude du climat ne peut les garantir; combien doivent-elles être plus funestes aux étrangers. Cependant le serein n'est pas toujours aussi nuisible, il y a des contrées où ces exhalaisons n'ont aucun effet marqué ou constant, comme dans d'autres où il est toujours redoutable; il n'est pas inutile de dévelop-

per ce que la physique nous apprend à ce sujet d'après les observations les plus exactes.

Il est constant que le serein est une humidité invisible & froide qui n'est sensible qu'après le soleil couché : on peut croire qu'elle sort de la terre plutôt qu'elle ne tombe de l'air ; la preuve en est que plus les lieux sont bas & humides, plus le serein y est abondant : il paroît encore que plus le sol est léger & chargé de sels & de souffres, plus le serein y est pénétrant & dangereux. Ces terreins vivement échauffés par la chaleur du soleil & à une assez grande profondeur, dès qu'ils sont dans un état de repos, éprouvent de fortes transpirations, & chargent toute la région inférieure de l'atmosphère de l'affluence des vapeurs qu'ils rendent. On ne peut mieux comparer l'effet du feu du soleil sur la terre, & le grand mouvement qu'il y excite, qu'à celui de la fievre sur le corps humain. Ce n'est pas dans l'ardeur de l'accès & pendant le mouvement impétueux du

ſang & des liquides que le malade tranſpire, il faut que cette agitation ſe rallentiſſe, & que la machine tombe dans le relâchement : alors les nerfs & les fibres ſe détendent, le feu intérieur cherche à trouver une iſſue, & ſe répandant au dehors par tous les pores du corps, il entraîne avec lui une partie des humeurs, dont le mêlange dans le ſang avoit cauſé la fermentation & la fiévre qui en eſt la ſuite. Il en eſt de même par rapport à la terre dans certains climats, tels que les provinces méridionales de la France, la plaine de Toſcane qui s'étend depuis l'Arno aux environs de Piſe juſqu'à la mer, toute la campagne de Rome & pluſieurs cantons du Royaume de Naples; les environs de Porto Bélo & de Carthagéne en Amérique, les terres baſſes des Antilles, quelques contrées des Indes orientales, ſur les bords du golfe Perſique & du golfe de Bengale.

Quand toute la ſurface extérieure de la terre a été long-tems & vivement frappée par les rayons du ſoleil

qui l'ont dépouillée de tout l'humide radical qu'elle avoit reçu, par la chûte des pluies & la fonte des neiges pendant l'hiver & au printems : lorsqu'elle est desséchée & divisée à une certaine épaisseur, les rayons du soleil la pénétrent & y excitent une fermentation interne, qui sans doute communique son mouvement & ses effets encore à une plus grande profondeur. Tant que ce mouvement dure l'effluence n'est point sensible, les exhalaisons & les vapeurs sont arrêtées par l'agitation même de la surface : mais dès que le soleil a disparu, les exhalaisons chassées par le fluide ignée terrestre, s'ouvrent aisément un passage à travers un sol sec, très-divisé & réduit en poussiere. C'est alors que les particules sulfureuses, minérales, salines, arsénicales ou renfermées dans le sein de la terre, ou dans les restes des plantes & des animaux, que la fermentation à séparées & atténuées, s'élevent avec les vapeurs humides qui leur servent de véhicule, pénétrent tous les corps exposés à leur

action, & souvent y portent le même principe d'inflammation qui les a produites.

Le serein dans les climats méridionaux de l'Europe, n'est bien sensible & ne passe pour très-dangereux que dans les mois de Juillet & d'Août, & au commencement de Septembre. La terre qui a été vivement échauffée pendant plusieurs mois de suite, & qui est en quelque sorte épuisée tant par les effets de la végétation auxquels elle a fourni, que par une grande évaporation, dépouillée de toutes ses productions qui la garantissoient de l'action immédiate des rayons du soleil, en est alors trop fortement frappée & tombe dans un état violent qui se communique bien au-delà de sa surface : on peut le comparer avec d'autant plus de raison à la fièvre, qu'elle semble sortir de son sein, & que l'effet du serein sur ceux qui en sont incommodés, est ordinairement une fièvre violente & inflammatoire, à laquelle on résiste difficilement si l'on n'est pas d'un tempérament

:rament robuſte, & ſi l'on n'évite
ıns ce tems toute eſpèce d'excès ca-
.ble d'occaſionner le plus petit dé-
ngement dans la ſanté. Les étran-
:rs ſur-tout en ſont ſouvent la victi-
ıe ; à s'en rapporter aux épitaphes
ı'on lit dans les égliſes, & dans les
metieres de Rome & de Piſe, on
›it que les voyageurs indiſcrets &
op ardens à ſatisfaire leur curioſité
: leurs paſſions périſſent dans les
ıois de Juillet & d'Août. Les habi-
ns du pays redoutent plus encore
ue les étrangers les attaques de ce
rrible ſerein ; tous ceux qui peu-
:nt quitter la ville, ſe retirent à la
ımpagne, & choiſiſſent de préfé-
nce les endroits élevés tels que
'aſcati & Tivoli, parce qu'on les
oit hors de la portée des influences
ıor:elles du ſerein. A Rome même
ıelques terreins exhauſſés paſſent
›ur en être à l'abri ; toute la partie du
ont Pincio qui domine ſur la place
Eſpagne & ſur les quartiers voiſins,
t un lieu privilégié de la nature,
ı l'on peut, quoique dans le tems

de la canicule, ſe promener impunément le ſoir & le matin, & jouir pendant la nuit de la fraîcheur de l'air: circonſtances très-propres à perſuader que le ſerein ne s'élève qu'à une certaine hauteur au-deſſus de la terre, & ne tombe pas du haut de l'atmoſphère.

Dans les terreins bas, dans les les grandes villes ſituées en plaine le long des fleuves ou dans le voiſinage des marais, les effets du ſerein ſont pernicieux : ils inſpirent une crainte habituelle que l'on pourroit appeler ſuperſtitieuſe, & qui ne contribue pas à en diminuer le danger. Ceux à qui leur état ou leur fortune permettent de prendre les précautions néceſſaires pour ſe garantir de l'intempérie, choiſiſſent une habitation fixe, & n'en changent point, couchent toujours dans la même chambre & le même lit, évitent les fatigues du corps & l'action de l'air extérieur, ſur-tout au lever & au coucher du ſoleil : mais le peuple qui eſt obligé d'agir & de ſe fatiguer pour ſe procurer les moyens de ſubſiſter, en évite

difficilement les impreſſions & leurs ſuites, quoiqu'on ait alors une attention marquée à ne rien entreprendre qui puiſſe lui cauſer du chagrin ou du trouble ; il n'eſt pas permis dans ce tems au propriétaire d'une maiſon d'en faire ſortir un locataire inſolvable : les fièvres chaudes ſont très-communes, l'ame participe aux déſordres du corps, toute la machine eſt dans une irritation continuelle. On dit même que les aſſaſſinats ſont alors plus fréquens à Rome qu'en toute autre ſaiſon, & que le Gouvernement n'y fait preſque aucune attention, parce qu'il les regarde comme une ſuite malheureuſe de la fermentation où eſt le ſang. Il n'y a qu'un tempérament très-robuſte, ou une grande tranquillité & un uſage continuel des rafraîchiſſemens, ſur-tout des acides tirés des végétaux, qui puiſſent ſauver des effets funeſtes du ſerein. On a vu des étrangers les reſſentir dès la premiere attaque, pour avoir voulu profiter, mal à-propos, de la fraîcheur du ſoir, & en devenir

bientôt les victimes s'ils continuoient à s'y expoſer.

La nature a fourni au peuple de Rome un remède ſimple & très-actif, dont il a coutume d'uſer dans le tems que l'intempérie eſt la plus forte ; il le trouve dans les eaux de la fontaine appelée *aqua acetoſa* qui eſt à deux milles environ hors de la porte du peuple, en tirant du nord au levant ; cette eau eſt légere & acidule, & a quelque choſe de ſavonneux & de doux, ainſi qu'on l'éprouve au goût & au tact. Tous les ans à la fin du mois de Juillet, pendant celui d'Août & au commencement de Septembre, il y a grand concours pour en boire. Les gens de tout état ſe rendent au ſoleil levant à cette fontaine, font remplir des flacons, & boivent en ſe promenant au ſoleil & à découvert, parce qu'il faut être en mouvement & avoir très chaud pendant que ces eaux paſſent ; on en boit juſqu'à ce qu'elles ſortent du corps preſque auſſi limpides qu'elles y entrent ; ainſi la doſe de ce purgatif qui devient très-

violent n'est point fixée. Il y a des jours où l'on voit jusqu'à cinq ou six cens personnes en même tems qui boivent ou qui cédent à l'effet de la purgation en plein air, le long des prés qui avoisinent cette fontaine, & tous évitent l'ombre quelque chaleur qu'ils éprouvent; car s'ils prenoient le moindre frais pendant l'opération de ces eaux, ils courroient risque d'être saisis de la fiévre que l'on regarde comme très-dangereuse & souvent mortelle dans ces circonstances. La purgation affoiblit au point que les hommes les plus vigoureux se trouvent hors d'état de marcher, après avoir bu la dose, & l'avoir rendue (*a*). On assure que cette eau n'est vraiment active que dans la saison des grandes chaleurs, quoiqu'elle conserve toujours son même goût; c'est à la médecine à expliquer comment elle entraîne les levains de corruption que

(*a*) V. la Description historique & critique de l'Italie, Tome VI, 1765.

l'intempérie porte dans les corps, quelques précautions que l'on prenne pour s'en garantir.

Aux environs d'Ostie, à douze milles de Rome au midi, les effets du serein, peut-être aussi dangereux, se manifestent d'une maniere toute différente : ils rendent l'air pendant la nuit d'une pesanteur & d'une épaisseur sensibles. J'ai oui raconter au curé de cette petite ville, qui y résidoit depuis trois ou quatre ans, que dès que les chaleurs commençoient à se faire sentir, il n'osoit plus se coucher, ni rester long-tems dans la même place ; que s'il lui arrivoit de dormir deux ou trois heures de suite, il se sentoit pressé de toutes parts d'un poids considérable qui le jetoit dans l'engourdissement, & rendoit la respiration pénible ; ce qui seroit suivi d'accidens plus considérables, si l'on ne changeoit point de place, & si l'on ne faisoit pendant quelque tems des mouvemens forcés, pour rendre aux humeurs leur fluidité & aux membres leur souplesse ordinaire. Le

teint & l'état habituel du peu d'habitans que l'on rencontre dans ce pays, prouvent que l'air y est d'une qualité pernicieuse : aussi n'est-il peuplé que de criminels ou de gens sans aveu, qui y sont à couvert des poursuites de la justice, qui les abandonne aux influences du mauvais air, auquel on prétend qu'on ne peut résister longtems.

Le serein de quantité de pays des Indes occidentales, aux Antilles & sur-tout à la Jamaïque, a beaucoup de rapport dans ses effets avec celui d'Ostie dont je viens de parler. Pendant la saison chaude, dans les intervalles où les brises soit de terre, soit de mer ne rafraîchissent pas l'air, la chaleur est étouffante, & sur-tout le soir jusqu'à ce que le vent de terre se leve, ce qui n'arrive souvent qu'à minuit & même plus tard. De là vient que la plûpart des Européens qui se trouvent dans ces parages, lorsqu'ils vont se coucher, se mettent nuds & à l'air sur le tillac; c'est la coutume des matelots. A l'ordinaire

quand le vent de terre commence à souffler, on se garantit par une couverture & par l'oreiller qu'on tient sur l'estomac entre ses bras : mais les matelots, après avoir bien travaillé toute la journée, passent souvent la nuit entiere à l'air, nuds & sans couverture, sur-tout quand ils ont un peu bu. Le lendemain à peine peuvent ils bouger étant tout engourdis de froid : de là vient le défaut de transpiration qui est suivi du flux de sang dont quantité périssent, sur-tout s'ils ont fait quelques excès des fruits du pays (*a*). On conçoit aisément que ce n'est pas le vent seul qui peut avoir de si funestes effets; on doit les attribuer plutôt aux exhalaisons dont l'atmosphère est chargée, & qu'il ne rend que plus penétrantes.

Il en est demême du serein de tous les endroits où il a des suites nuisibles & marquées: ce qui fait qu'on est bien

---

(*a*) Voyages de Dampier, Tome II, traité des vents, chap. IV.

fondé à le regarder comme un amas d'exhalaisons séches dont l'action est plus fâcheuse que celle des vapeurs humides, & qui est d'autant plus pernicieuse que la sécheresse est plus grande. Ces exhalaisons étant respectivement plus pesantes que les autres matieres hétérogènes répandues dans l'air, il n'est pas probable qu'elles soient portées bien loin, ni qu'elles s'élevent bien haut; si on a cru les reconnoître & les distinguer dans l'air sous la forme d'un nuage d'une poussiere très fine & de diverses couleurs, on a dû juger qu'il n'étoit pas possible que ces poussieres ne retombassent bientôt vers le centre d'où elles s'étoient élevées. Ainsi comment a t-on pu imaginer & écrire que les sueurs violentes & l'état d'abattement que l'on éprouve à Venise dans les tems de l'été les plus secs & les plus chauds, étoient les effets d'un air chargé des exhalaisons pestilentielles qui sortent des marais pontins, & qui sont emportées dans l'air à travers une longue suite de provinces traversées par

des montagnes élevées, sur lesquelles on ne s'est jamais apperçu que ces exhalaisons causassent aucune intempérie. La Sabine, l'Ombrie, la Haute Marche d'Anconne & le duché d'Urbin jouissent constamment d'un air pur & sain dans toutes les saisons, & cependant ces exhalaisons prétendues devroient nécessairement parcourir leur atmosphère & l'infecter, traverser ensuite un long espace du golfe avant que d'arriver à Venise. Il n'y avoit qu'à jeter les yeux sur des terres bien plus voisines de cette ville, sur les marais que les inondations du Pô ont formés aux environs de Ferrare & de Ravenne, sur la nature même du sol gras, humide & très fertile qui borde les lagunes au sud & à l'ouest, pour reconnoître la source des exhalaisons dont l'air que l'on respire à Venise est chargé dans le fort de l'été, lorsque les vents chauds ouvrent le sein de la terre, & donnent lieu à une forte évaporation. D'ailleurs on n'y reconnoît en rien les effets des exhalaisons des marais

pontins : le sang y est géneralement si beau, les denrées si saines, & les hommes assez vigoureux y vivent trop long-tems, pour que l'on puisse faire en quelque saison que ce soit, aucune comparaison juste, entre les qualités de l'air, de ces deux pays, si éloignés l'un de l'autre.

Ces exhalaisons sont donc tout-à-fait locales & plus abondantes dans certains endroits qne dans d'autres : elles ont un écoulement tantôt plus fort & tantôt moindre, même dans les lieux où il se fait ordinairement. Dans la campagne de Rome, on ne sauroit coucher ni se tenir long-tems à l'air dans le tems des grandes chaleurs, sans en être au moins perclus; la raison en est que les terres abandonnées & incultes, couvertes d'une couche épaisse de végétaux pourris, les édifices ruinés, & les eaux stagnantes exhalent des vapeurs mortelles, mais dont l'effet est local & sensible. Les Religieux Feuillans qui habitent à Saint Sébastien hors des murs à deux milles de Rome sur la voie Appienne,

ſont obligés d'abandonner leur maiſon dans le tems de l'intempérie & de ſe retirer à la ville : cependant il y a quelques fermes répandues dans la même campagne, dont les cultivateurs ne craignent pas cette intempérie, & n'en paroiſſent pas incommodés, peut-être eſt-elle moins forte dans la partie qu'ils habitent. Il peut ſe faire encore que les catacombes ou ſouterrains fort étendus qui environnent la maiſon des Feuillans, donnent plus de jeu au fluide ignée terreſtre, & rendent l'évaporation de cet endroit plus facile & plus abondante. Il en eſt de même de l'Abbaye de Montmajour près d'Arles ; les marais dans le voiſinage deſquels elle eſt conſtruite, exhalent des vapeurs ſi malignes, que les Religieux ſont obligés d'aller paſſer l'été dans la ville, ſans quoi ils périroient tous, ou ſeroient au moins très-incommodés. On n'eſt pas exempt de cette intempérie dans quelques lieux maritimes de France, tels que le voiſinage de Montpellier & les côtes du bas Lan-

guedoc ; combien de petites portions de la terre y sont exposées ? combien de maladies épidémiques qui affectent des villages & même des villes, & qui n'ont pas d'autres principes que les mauvaises qualités de l'air qui dominent plus ou moins de tems, & dont les causes, toutes les fois qu'elles reparoissent, sont suivies des mêmes effets ?

Le serein se fait donc sentir par-tout, plus ou moins, à la suite des grandes chaleurs & tant qu'elles durent : car si elles sont interrompues par des pluies, si l'action du soleil est interceptée par des nuages épais, s'il regne des vents impétueux & froids, la terre ne transpire plus aussi abondamment, & le cours des exhalaisons est arrêté. La pression de l'atmosphère & l'humidité extérieure condensent le fluide ignée dans les entrailles de la terre, & empêchent qu'il ne se porte au dehors : mais son action n'est pas suspendue pour cela. il tire des corps les plus durs & les plus solides, des parties ténues, volatiles & insen-

sibles, qui se répandront dans l'air lorsqu'elles n'y trouveront aucun obstacle. Car aucun corps, quelque pesant & quelque compact qu'il paroisse, n'est dans un repos absolu : les expériences de l'électricité nous ont appris que les métaux les plus durs sont pénétrés d'un fluide subtil, qui agit sur toutes leurs parties, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les corps vivans trouvés dans le centre des blocs de marbre, nous avoient déjà fait connoître que ce fluide traversoit toute leur épaisseur & alloit entretenir la vie & le mouvement de ces animaux ; d'où il résulte que les molécules organiques des corps les plus durs ne sont pas si parfaitement adhérentes entr'elles, qu'elles n'éprouvent des mouvemens intestins occasionnés par la circulation de ce fluide ; que sa force étant augmentée par la pression de l'atmosphère, par l'action d'un autre liquide ambiant, ou par quelque fermentation voisine, il agit plus fortement & entraîne dans son cours des particules de ces corps, très-légeres à

la vérité, mais qu'il répand dans l'air, & qui sont plus ou moins nuisibles, à raison de leur abondance & de leurs qualités. Si elles sont sulfureuses, salines, métalliques ou animales, & unies entr'elles par quelqu'humidité dominante dans l'atmosphère, alors elles ont plus de poids & d'activité, elles se dissipent plus difficilement: c'est ce qui arrive dans les régions où le serein est d'une nature si dangereuse. Si le pays est élevé, sec & montueux, elles sont rarement nuisibles, les vents les dispersent ordinairement, & on prend d'autant moins de précautions pour se garantir de leurs effets, qu'il est plus rare de s'appercevoir qu'ils aient rien de funeste.

C'est ce que nous éprouvons dans la plûpart de nos provinces de France, dans tous les pays élevés dont le sol est plus sec qu'humide, & même dans plusieurs plaines telles que celles qui sont aux environs de Paris, où le serein n'est occasionné que par des vapeurs aqueuses, qui ne sont chargées d'aucune exhalaison redoutable. L'hu-

midité seule y peut occasionner quelque incommodité relative aux dispositions des sujets qui s'y trouvent exposés ; mais en général elle n'a point d'effets pernicieux marqués, & on prend l'air frais du soir & de la nuit, sans crainte & presque sans autre précaution que celle de se garantir d'un froid qui pourroit arrêter trop promptement la transpiration établie pendant le jour. Il en est à-peu-près de même de la Mingrelie où l'humidité de la nuit est extrême. Dans la saison où les bords de la mer Caspienne sont habitables, le serein & la rosée y sont d'une telle abondance, qu'en mettant un drap à l'air pendant la nuit, il dégoutte d'eau le matin sans qu'il ait tombé de pluie ; & quoique la rouille qui en résulte soit si soudaine & si active que Chardin dit y avoir vu ses armes rouillées quatre heures après qu'on les avoit huilées & nétoyées ; l'atmosphère ne contracte pour cela aucune qualité pernicieuse ; ce n'est même que dans ce tems qu'il fait bon habiter ce pays, depuis le mois

d'Octobre jusqu'en Avril : au lieu que pendant les sécheresses de l'été, lorsque la terre, après avoir été épuisée par cette forte évaporation, vient à être échauffée par les rayons du soleil, l'air y est très-dangereux, & la plus grande partie des habitans, pour se soustraire aux intempéries, sont obligés de se retirer dans les montagnes. Ces phénomènes semblent prouver que ces rosées ne sont chargées au plus que de particules nitreuses & salines, qui excitent à la surface des métaux cette prompte dissolution dont les voyageurs se plaignent, & qui ne fait aucune impression dangereuse sur les corps. L'usage du pays apprend encore que cet effet est général : la seule arme dont les Persans voisins de la mer Caspienne se servent alors, est la hache, les arcs sont tellement relâchés, qu'ils ne conservent plus aucun ressort, les armes à feu deviennent inutiles, & les sabres se rouillent dans les fourreaux, au point qu'il est impossible de les en arracher.

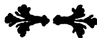
Le ſerein eſt dans certaines ſaiſons très-dangereux, le long du golfe Perſique; dans d'autres il n'a que les qualités d'une roſée rafraîchiſſante & ſalutaire. On la connoît au goût, lorſqu'elle eſt ſalée, on peut s'y expoſer ſans crainte; c'eſt ce qui fait que les habitans de l'iſle d'Ormus qui eſt au 27e degré de latitude, à l'entrée de ce golfe, ſont dans l'uſage de coucher ſur des tapis au haut de leurs maiſons expoſés à l'air ſans aucun préjudice pour leur ſanté : tant que l'humidité domine, & que les particules des ſels dont leurs rochers ſont couverts, & qui ſe répandent dans l'air, ſont délayées dans une grande quantité de vapeurs aqueuſes, ils peuvent jouir en ſûreté de ce bienfait de la nature; mais dès que cette eſpèce d'évaporation ceſſe, & que les chaleurs ardentes de l'été portent dans l'atmoſphère une abondance d'exhalaiſons différentes qui abſorbent & anéantiſſent les effets de ces ſels ſur l'eau, en un mot, lorſqu'ils s'apperçoivent que la roſée n'eſt plus ſalée,

alors le ferein devient dangereux & mortel, il faut l'éviter avec le plus grand soin. Lorsque les chaleurs sont à leur plus haut point, les habitans d'Ormus qui ne peuvent trouver dans leurs maisons ardentes aucun lieu assez frais pour y goûter quelque repos, se retirent dans les forêts voisines, ou dans des bains où ils se tiennent dans l'eau jusqu'au cou; peut-être usent-ils de la même précaution que les Egyptiens qui mettent beaucoup de nitre dans leurs bains, ce qu'ils regardent comme un remède éprouvé contre les intempéries si fréquentes dans leurs pays. N'est-ce pas encore par cette raison que ceux qui se baignent dans la mer & qui remettent leurs habits sur leurs corps encore humides, ne sont jamais attaqués de rhumes? Des observations exactes sur les effets du sel mêlé dans les bains, pourroient conduire à des découvertes d'autant plus utiles, qu'elles assureroient la santé à quantité de gens, que leur état oblige à être exposés aux effets de l'humidité de la nuit.

Il n'est donc pas étonnant que le ferein soit plus dangereux dans certaines contrées que dans d'autres. Toutes les effluences conservent l'odeur, la saveur, la teinte même des corps mixtes d'où elles sortent. Elles ont les mêmes accidens, la même force, les mêmes propriétés ; si leurs effets sont diversifiés, ils sont toujours analogues à la cause qui les a produits : quelques-unes même sont inaltérables, elles se conservent après avoit passé dans d'autres corps où elles s'insinuent par leurs pores, & sur-tout dans les animaux qui les reçoivent par la respiration & avec les alimens. Ceux qui sont d'un tempérament robuste & sain, qui n'ont dans eux aucun principe vicieux qui puisse faciliter le développement de ces exhalaisons pestilentielles, les rejettent promptement, & n'en sont point affectés ; ce qui arrive à ceux qui échappent aux épidémies. C'est par la même raison que les plantes les plus fortes & les arbres les plus vigoureux résistent à la carie qui peut être occa-

ſionnée par le ſerein, & à la putréfaction qui en eſt la ſuite; quoiqu'il ſemble que par rapport au genre végétal, ces effluences le nourriſſent, le ſoutiennent & lui donnent plus de vigueur, ſi cependant une nourriture ſurabondante & une végétation trop prompte, ne ſont pas la cauſe de ſon peu de durée. C'eſt ainſi que l'on voit le long des marais pontins, dans la campagne de Rome, dans quelques-unes des Antilles, à la Guyane, dans les baſſes terres des Indes orientales, les arbres & les autres végétaux dans un état floriſſant quoique paſſager, tandis qu'une peſte endémique fait continuellement ſentir ſes ravages aux hommes & à la plûpart des animaux qui habitent ces contrées. Je cite ces pays comme plus connus que les autres par les effets dangereux des vapeurs qui s'en exhalent & du ſerein qui en réſulte; mais n'avons-nous pas des cantons en France dont les peuples ſont foibles, décolorés, de petite ſtature, & vivent très-peu, quoiqu'ils habitent des régions fer-

tiles, & qu'ils soient dans une abondance que ne connoissent pas les habitans des montagnes ; ceux-ci, quoique mal nourris, sous un ciel dur, où le sol aride ne produit rien qu'à force de travaux, sont néanmoins forts & vigoureux, d'une plus haute taille, & poussent ordinairement leur carriere plus de vingt ans au-delà de celle des premiers, ce que l'on ne peut attribuer qu'à l'action des vapeurs & des exhalaisons dont est chargé l'air dans lequel vivent les uns & les autres, & à la qualité des alimens qui ont été nourris dans ce même air. Les exceptions particulieres que l'on allégueroit, ne peuvent pas détruire la vérité de cette assertion générale. On trouve des personnes foibles & mal saines sur les montagnes, comme on voit des hommes robustes & bien faits dans les plaines les plus marécageuses ; mais c'est le petit nombre.



§ XIII.

Digression sur le miel & sur les matieres qui servent à sa composition.

Autrefois on mettoit le miel au rang des Météores, & on le regardoit comme un effet précieux de la rosée, réunie dans le fond du calice des fleurs, préparée & cuite par la chaleur du soleil (*a*). Ce systême a

---

(*a*) Pline, Liv. XI, chap. XII, dit précisément que le miel vient de l'air, qu'il ne commence pas à se former avant le 23 de Mars *vergiliarum ortu;* mais qu'il n'est jamais plus abondant que dans la canicule *ipso sirio exsplendescente*, que c'est le matin qu'il se rassemble, *sublucanis temporibus;* il regrette beaucoup qu'on ne le puisse avoir dans toute sa pureté & tel qu'il coule de l'air, dont il est l'expression la plus pure; *utinamque esset purus ac liquidus & suæ naturæ qualis primò defluit*... Cependant tel qu'il est, malgré les altérations qu'il éprouve, il est encore une source de plaisirs purs qui tien-

été long-tems ſuivi, mais on l'a entierement rejeté depuis que l'on a cru reconnoître dans le calice des fleurs des eſpèces de glandes pleines d'une liqueur miellée : c'eſt de là que l'on prétend que les abeilles tirent le miel, qui ſe façonne enſuite dans leur eſtomac. M. Linneus a le premier fait cette obſervation, on l'a ſuivi ; & pour ôter tout crédit au ſentiment des anciens, qui faiſoient paſſer le miel pour un préſent du ciel ; on a prononcé que la roſée & les pluies ſont très-contraires à la formation de la matiere mellifique, & on a cité en preuve le procédé même des abeilles, qui ne travaillent à leur récolte qu'après que l'humidité de la roſée ou de la pluie a été diſſipée par la chaleur du ſoleil, & qui n'en font aucune par les tems conſtamment humides. Mais n'eſt-ce pas la roſée dont

---

nent de ſa nature céleſte ; *totieſque mutatus, magnam tamen celeſtis naturæ voluptatem affert....*

les

les gouttes sont réunies dans le fond du calice des fleurs, qui forme ces vesicules où se trouve le miel? Pour prouver le sentiment opposé, il faudroit élever des fleurs nectarifiques dans un endroit couvert, où la rosée ne pût pénetrer, & ne les exposer à l'air qu'après qu'elle s'est insinuée dans les plantes ou qu'elle s'est évaporée par l'action du soleil. Alors si les glandes pleines de la liqueur miellée s'y trouvent aussi abondamment fournies que dans les fleurs qui ont été exposées à l'influence de la rosée, le systême de M. Linnæus devra l'emporter sur l'ancienne opinion; mais jusqu'à ce que cette expérience ait été fidélement faite, il me paroît que l'on peut continuer à regarder le miel comme un présent du ciel & une production de la rosée, perfectionnée par la chaleur du soleil.

Quantité de substances analogues à celle du miel, telles que les mannes que l'on trouve sur la feuille des arbres dans la saison la plus chaude, lorsque la rosée est le plus abondante

& que l'on ne peut recueillir ni dans le tems des pluies, ni lorsque le ciel est couvert de nuages ou que l'air est agité par des vents impétueux, semblent conserver à l'ancien sentiment sur la formation du miel, toute sa force. C'est dans les mois de Juillet & d'Août que se font ces récoltes en Calabre & en Sicile; c'est dans la même saison que les feuilles du Mélése des Alpes se chargent d'une espèce de manne; c'est aussi dans ce tems que les feuilles des frênes & des hêtres de nos provinces septentrionales sont couvertes d'un suc glutineux, fort agréable au goût & qui tient de la nature du miel.

Où trouve-t-on le miel en plus grande abondance, & dans quelles saisons? Dans les pays les plus secs, les plus chauds ou les plus élevés & par conséquent dans ceux où les exhalaisons qui forment la rosée, moins chargées de vapeurs aqueuses, sont plus propres à prendre la consistance nécessaire à la production du miel. On n'en trouve nulle part autant qu'en

Abissinie, sur la côte occidentale de l'Afrique & en Guinée, dans les isles des Indes orientales, dans les régions les plus méridionales de l'Europe, en Sicile & en Grece : les abeilles y réussissent aisément pour le peu qu'on veuille s'appliquer à les multiplier ; les monts Himette & Hybla sont encore de nos jours aussi fertiles en miel qu'il y a deux mille ans. Dans les régions septentrionales, si elles sont élevées & séches, telles que la plûpart des provinces de Suéde & la Russie méridionale, on y fait d'abondantes récoltes de bon miel ; on le trouve même en grande quantité dans les forêts & dans les troncs d'arbres de quelques côtes élevées qui bordent la mer.

Ceux donc qui n'ont pas adopté le systême du célebre naturaliste Suédois, laissent le miel dans la classe des Météores, & continuent de dire que la rosée est sa matiere premiere ; par où il faut entendre certaines exhalaisons mêlées & cuites ensemble, que l'évaporation & la chaleur du

ſoleil font ſortir principalement des végétaux, que la fraîcheur de la nuit condenſe, qui retombent ſur les fleurs & ſur les feuilles, s'y attachent & ſe ramaſſent, ſur-tout dans le fond de leurs calices, où les abeilles trouvent là matiere de leurs travaux utiles mieux préparée; quoiqu'on les voye en receuillir ſur les petales des fleurs, ſur des feuilles & même à la ſurface de différens corps, où cette matiere s'eſt attachée.

Voici comment ils expliquent ce procédé de la nature. Les exhalaiſons glutineuſes & terreſtres ſont plus propres à la formation du miel que celles qui s'élevent des eaux. Ce n'eſt pas dans les terreins aquatiques & marécageux qui ont une fraîcheur habituelle, que les exhalaiſons ſont plus abondantes, mais dans les terreins ſecs ſur leſquels le ſoleil agit avec plus de ſuccès & détache plus aiſément les particules graſſes & tenaces convenables à la production du miel. Les abeilles même ne vont pas faire leur récolte dès le grand matin, elles

attendent que le ſoleil ait diſſipé toute la vapeur aqueuſe & réuni la matiere mellifique. Cette matiere condenſée par le froid de la nuit & retombant ſur les végétaux ou ſur les autres corps qu'elle rencontre dans le mouvement de ſa chûte, s'y attache par ſa qualité glutineuſe, y reſte mêlée & ſouvent couverte de vapeurs aqueuſes d'un plus grand volume, dont elle eſt débarraſſée par le ſoleil après qu'il a paru de nouveau ſur notre horiſon, & que ſa chaleur a augmenté la conſiſtance & la ténacité naturelle de cette matiere en la macérant.

Mais comme chaque terrein a ſes propriétés particulieres, on ne doit pas eſpérer de trouver par-tout des exhalaiſons également propres à la formation du miel, eu égard à la différente qualité des végétaux qui fourniſſent la matiere premiere de ces exhalaiſons, & qui ne ſont que plus propres à les recevoir enſuite, à les conſerver & à contribuer à leur préparation. Il y a tel pays où les abeilles

trouveroient à peine de quoi se nourrir, bien loin d'avoir de quoi fournir a d'abondantes récoltes de miel. Le plus ou le moins de succès de leurs travaux dépend encore de la température des saisons. A la suite des étés humides, on trouve souvent les ruches vides & les abeilles mortes, sur-tout si le froid de l'hiver a été long & violent: mais il y a des contrées où la nature les favorise de succès continus & immanquables; le miel de l'Attique est encore aussi précieux & aussi abondant que dans les siécles les plus florissans d'Athenes; il y a long-tems que celui du Bas-Languedoc est d'une qualité excellente.

Dans d'autres régions, il est très-commun & en même tems fort dangereux, c'est une espèce de poison pour ceux qui en mangent. On trouve sur les bords de la Mer Noire, dans le voisinage de Trebisonde, un miel plus rouge & plus pesant que le miel ordinaire. Ceux qui en ont mangé, au rapport de Pline, (L. 21, C. 13,) suent pro-

digieusement, se couchent à terre & ne demandent que des rafraîchissemens. Les abeilles, dit-il, le ramassent sur la plante *Aegolethron*, qui est une espèce de *Chamerhodendros* ou de laurier rose à fleurs jaunes, distingué du laurier rose ordinaire à fleurs rouges ou blanches. Pline ajoute encore que ce miel rend insensés ceux qui en mangent & que les abeilles le ramassent sur la fleur du *Rhododendros*, qui se trouve communément dans les forêts de la province du Pont. Si cet arbuste différe réellement du laurier rose commun, comme le prétend M. de Tournefort, il en approche pour les qualités, peut-être que cet habile Botaniste ne sçavoit pas que les feuilles de notre laurier rose ordinaire, quoiqu'elles ne soient pas aussi actives dans nos climats que dans le levant, sont un vomitif très-violent & même un poison, quoique bouillies dans le lait. Les fleurs de l'*Aegolethron*, ou laurier rose à fleurs jaunes, acquierent dans les printems humides une qualité fort

dangereuse lorsqu'elles se flétrissent, dit Pline, ce qui n'arrive pas toujours, & c'est sans doute ce qui rend les sucs que les abeilles en expriment alors, si pernicieux. Le P. Lambert, Missionnaire Théatin, appelle cet arbrisseau *Oleandro giallo*, laurier rose jaune, qui est le *Chamærhodendros Pontica maxima*, *Mespili folio*, *flore luteo* des Botanistes; il dit que sa fleur tient le milieu entre l'odeur du musc & celle de la cire jaune, & que le miel que les abeilles sucent sur cet arbrisseau est dangereux & fait vomir.

Ce n'est pas de nos jours seulement qu'il cause ces accidens. Lorsque l'armée des dix mille commandée par Xénophon, approcha de Trebisonde, il lui arriva un accident étrange & qui causa la plus grande consternation. Comme il y avoit plusieurs ruches d'abeilles, les soldats n'en épargnerent pas le miel, & il leur prit, après en avoir mangé, un dévoiement par haut & par bas, suivi de rêveries, en sorte que les moins malades ressembloient à des hommes

ivres, & les autres à des moribonds ou à des furieux : on voyoit la terre jonchée de corps comme après une bataille : personne néanmoins n'en mourut, & le mal cessa le lendemain, environ à la même heure qu'il avoit commencé, de sorte que les soldats se leverent le troisieme & le quatrieme jour, mais en l'état où on est après avoir pris une forte médecine. Les Turcs, quelque ignorans qu'ils soient, sçavent par la tradition des gens du pays, que la fleur de cet arbuste est nuisible au cerveau, qu'elle excite des vapeurs & cause des vertiges, que le miel recueilli dans les cantons où il domine parmi les autres plantes, étourdit ceux qui en mangent & leur donne des nausées, ce que l'on ne peut attribuer qu'à la qualité des vapeurs & des exhalaisons dont cette fleur se charge & aux modifications qu'elles y prennent. Il en est de même du miel de quelques cantons de la Mauritanie Cesarienne, aujourd'hui la république d'Alger, dont quelques rayons sont empoisonnés,

tandis que ceux qui sont au-dessus ou au-dessous sont très-sains ; Pline avertit qu'on les reconnoît à leur couleur obscure.

Toutes ces observations s'accordent à prouver que la substance que les abeilles & même les hommes recueillent sur les fleurs & sur les feuilles, & à laquelle on donne le nom de miel, y est attachée sous la forme de la rosée ; qu'elles en sont chargées de préférence du côté d'où vient le vent, lorsqu'il n'est pas impétueux, car il la supprime alors : ce qui indique qu'elle y tombe plutôt qu'elle n'en sort, sans quoi les feuilles en seroient indifféremment couvertes de tous les côtés. Quant à ce que les abeilles ne recueillent pas le miel sur toutes les fleurs & les plantes, c'est qu'elles ne sont pas toutes également propres à recevoir les exhalaisons, à les conserver & à les cuire. On ne doit pas même apporter en preuve du systême moderne, que le miel conserve l'odeur & le goût de certaines fleurs abondantes dans les pays

qu'elles habitent : il faut du travail & de la force de la part de ces insectes industrieux pour tirer le miel des plantes sur lesquelles il est attaché : ne peut-on pas supposer en conséquence qu'elles en arrachent les parties les plus légeres qui, se mêlant avec le miel, fermentent avec lui & lui communiquent leur odeur. Il n'est pas douteux encore que le miel, tel qu'on le tire de la ruche, ne soit différent du miel élémentaire, tel qu'il existe d'abord sur les fleurs : celui-ci est plus doux, plus fluide, peu coloré ; l'autre change de qualité & se perfectionne, si l'on veut, par la chaleur de la ruche, que l'on sçait être à un degré assez considérable, & c'est cette chaleur qui change la couleur, le goût & l'odeur du miel. On peut en juger par celui que l'on trouve à l'extrêmité du calice de quantité de fleurs, sa saveur est douce & simple, c'est un suc préparé par une filtration continuelle & fort active dans la plûpart des fleurs, ainsi que l'annonce leur odeur. Les

parties d'exhalaisons qui coulent au fond du calice, jointes à celles que la plante fournit, y sont macérées par l'action de la chaleur & du principe vital qui anime la plante, & mises ensuite en dissolution. De là on peut rendre raison de la couleur jaune du miel, de sa saveur & de la viscosité qu'il acquiert, elles viennent de la même cause.

Le phlogistique repandu dans toute sa substance & parfaitement divisé, pénetre toutes les parties des sucs végétaux dont elle est composée : il les macere & les atténue au point de n'en laisser aucune qu'il n'enveloppe. Ce même phlogistique doux & coulant fait qu'elles ne conservent plus aucune âcreté : c'est par ce moyen que les fruits, dont la substance approche le plus de celle du miel, acquierent en mûrissant une saveur si douce, que l'on n'y sent plus rien d'âcre ou de crud : ils sont fort agréables au goût, mais non pas aussi sains que ceux qui conservent quelque chose d'agreste, c'est ce que l'on éprouve en mangeant

les fruits excellens qui croissent dans la plûpart des pays situés sous la ligne ou entre les tropiques, dont il faut user très-sobrement si l'on ne veut pas en être incommodé. Enfin le phlogistique abondant dont le miel est pénetré, est cause qu'il fermente si aisément, qu'une chaleur modique le fait fortement écumer; ce que l'on doit attribuer plus à sa viscosité qu'à sa fluidité, il présente une plus grande résistance à l'action du feu, & il est susceptible d'une telle raréfaction, que l'on peut, par l'ébullition, le réduire en ses parties élémentaires, & le rendre presqu'en entier à l'air d'où sa matiere premiere est tombée.

Ce système, moins absolu que celui de M. Linnæus, n'exclut point le suc naturel a certaines plantes, de concourir à la formation du miel: il en est même quelques-unes, dont on en tire sans peine; mais ne doivent-elles pas cette propriété à la nourriture qu'elles tirent des rosées abondantes, qui, mêlées avec les

émanations qui leur sont propres, contribuent à la formation du miel qu'elles renferment.

Je me suis arrêté sur cet article, moins parce qu'il tient en quelque façon à mon sujet, que pour faire voir que la plûpart des systêmes nouveaux sont plus spécieux que réels, & que l'on y donne pour un effet général de la nature ce qui n'est propre qu'à quelqu'uns de ses individus. Mais c'est l'usage du grand nombre des écrivains qui jouissent de quelque réputation & qui aspirent à la gloire des génies créateurs ; ils veulent absolument faire passer leurs idées empruntées pour de nouvelles découvertes, quoiqu'ils ne les doivent qu'aux indications qu'ils ont trouvées dans les écrits de ceux qui les ont précédés dans la même carriere : s'ils ont été plus loin, c'est en profitant de leurs travaux & des facilités que l'on acquiert tous les jours pour observer ; les avantages de leur position, l'assurance avec laquelle ils les font valoir, l'éclat même de leur

nom, les exemptent-ils du juste tribut de reconnoissance, auquel ils sont obligés envers ceux à qui ils doivent les principes de leurs connoissances?

§ XIV.

Observations sur la matiere à laquelle l'Ambre doit son existence.

Ne seroit-ce pas pousser nos prétentions trop loin, que de dire que l'ambre est un effet de l'évaporation générale, une modification éloignée de la rosée & des exhalaisons, déjà bien déguisées sous la forme du miel, & encore moins reconnoissables dans les masses dures & compactes d'ambre que l'on trouve dans les différentes mers.

Si les anciens ont eu quelques idées sur la vraie matiere de l'ambre, elles ont été si obscures, si enveloppées, que l'on a peine à y découvrir

quelque apparence de vérité. L'ingénieux Ovide négligeant de s'instruire des secrets de la nature, pour se livrer aux prestiges d'une imagination brillante, avança dans la fable du changement des sœurs de Phaëton en peupliers, que l'ambre n'étoit autre chose qu'une gomme, que l'ardeur du soleil faisoit sortir des branches & des feuilles encore tendres de ces arbres plantés sur les bords du Pô (*a*). Cette fiction eut un succès étonnant, & plusieurs siécles après son auteur, on la débitoit encore comme une vérité enveloppée sous les ornemens dont l'avoit couverte une imagination trop riche, mais qu'il étoit aisé de reconnoître : quoique Pline l'ancien & plusieurs autres naturalistes eussent déjà entrevu la vérité sur l'origine de

(*a*) *Indè fluunt lacrimæ, stillataque sole rigescunt*
De ramis electra novis, quæ lucidus amnis
Excipit & nuribus mittit gestanda latinis...
Ovid. L. II, Métam. Fab. III, v. 364.

l'ambre & sa formation. Pline, sans les assigner, dit expressément que dans les terres qui bordent le Pô, il ne se trouve aucun arbre d'où il distille, que les peupliers ne produisent point de gomme qui approche de la nature & des qualités de l'ambre, que l'on n'en trouve même point dans les Isles de la mer Adriatique, qui sont à l'embouchure de ce fleuve, mais qu'il vient de la mer d'Allemagne & que l'on en trouve sur les côtes d'Angleterre. Lucien qui avoit parcouru toute l'Italie, dit que l'on n'a jamais trouvé d'ambre sur les bords du Pô. Cependant long-tems après nous voyons que S. Ambroise (*Hexameron*, l. 2. c. 15.) regarde l'ambre comme une gomme produite par quelques arbres que l'on trouvoit assez communément sur le bord des fleuves, réunie en masse & durcie par la fraîcheur des eaux : ce qui le portoit à le croire, c'est qu'on voyoit dans cette substance précieuse des feuilles d'arbre & des insectes qu'il supposoit s'y être attachés lors-

qu'elle couloit encore de l'arbre. Claudien ne paroît pas en avoir douté (*a*). Ainsi ce qui auroit dû conduire à la connoissance de la matiere premiere de l'ambre, donna lieu à une fable qui ne servit qu'à obscurcir d'avantage la vérité. Comme alors une grande partie du commerce de l'Italie, se faisoit par la mer Adriatique & le Pô; que c'est de là qu'on tiroit presque toutes les marchandises qui venoient du nord, il ne fut pas difficile de faire croire que l'ambre étoit une des productions de ce pays; il ne faut donc pas s'étonner que Pausanias, quoique contemporain de Lucien, ait écrit que l'on ne ramassoit l'ambre que dans les sables du Pô: cet habile Grec, dont la critique est si judicieuse lorsqu'il s'agit de comparer entr'eux les monumens antiques, ne s'étoit jamais appliqué à

(*a*) *Et Phaëtonteas solitæ deflere ruinas*
Roscida frondosæ revocant electra sorores.
Claud. *de 3° Honorii Consulatu...*

l'étude de l'histoire naturelle. C'est cette rareté de l'ambre qui faisoit regarder la statue d'Auguste de cette matiere, placée sous les portiques de la place Trajane, comme l'ornement le plus rare & le plus précieux de ce monument si riche & si magnifique. Si l'on veut être plus au fait de tout ce que les anciens poëtes & même quelques naturalistes ont débité sur l'origine de l'ambre & ses propriétés, il faut lire le chapitre 2 du 37e livre de Pline, on y voit la vérité enveloppée sous quantité de fables de formes différentes, mais dont le fond est toujours le même & se rapporte à la vraie cause de cette substance.

Dans des siécles plus récens, les uns ont dit que c'étoit un excrément de baleine, d'autres la fiente de certains oiseaux, fondue & réunie en masse par les eaux de la mer, quelques-uns ont avancé que c'étoit un bitume qui couloit du sein de la terre dans la mer, qui se condensoit par sa fraîcheur & dont les masses prenoient d'ordinaire une forme arron-

die, en roulant au gré des flots; & comme cette matiere est tendre tant qu'elle est sous l'eau, & qu'elle ne se durcit qu'à l'air, il n'est pas étonnant que l'on y trouve mêlés des pierres, des os, des coquilles, des feuilles & d'autres substances hétérogènes; il seroit plus singulier que l'on y reconnût de la cire, du miel & même des rayons tout formés, si l'ambre devoit son origine à une autre substance que le miel.

Les sentimens des Orientaux sur la formation de l'ambre, sont à peu-près les mêmes que ceux que nous venons de rapporter, & les plus instruits d'entr'eux regardent le miel comme sa matiere modifiée par les eaux de la mer. Les Arabes ont prétendu que l'ambre gris est une émanation de sources cachées dans la mer & semblables à celles de naphte, de bitume & d'autres matieres inflammables assez communes dans les régions situées entre les Tropiques. Ces matieres s'étant coagulées par la fraî-

cheur des eaux de la mer, sont pousſées vers les rivages différens par les vents, les marées & les courans. D'autres l'ont regardé comme une production de l'écume de la mer, chargée de la semence des grands poiſſons : ſi cela étoit, l'ambre ſeroit beaucoup plus commun, & on en trouveroit dans toutes les mers. Quelques Indiens diſent que l'ambre gris eſt une gomme odoriférante de même nature que celles que produit l'Arabie & qui en ſort ; que les torrens l'entraînent à la mer dans la ſaiſon des pluies d'où elle eſt portée ſur les côtes d'Afrique, qu'elle ſuit en flottant juſqu'au Cap de Bonne-Eſpérance ; que de là les vents la font refluer juſqu'aux rivages de Madagaſcar & des autres iſles des mers d'Afrique : ce raiſonnement eſt fondé ſur ce que l'on trouve de l'ambre dans toutes ces régions. Chardin nous raconte quelque choſe de plus exact ſur la formation de l'ambre, qu'il dit avoir appris d'un Seigneur Perſan, établi à la Cour de Golconde, & qui

faisoit sa principale occupation de l'étude de l'histoire naturelle. Selon cet observateur illustre, que le voyageur nous dit avoir été un des plus sçavans hommes des Indes, l'ambre n'étoit que de la cire & du miel congelés : il en avoit rassemblé des morceaux précieux par leur grosseur & leur choix, & dont quelques-uns étoient poreux en dedans & presque semblables à des éponges, forme qui se rapproche beaucoup du travail des abeilles. Il prétendoit que ces insectes faisoient en Afrique leur miel dans des rochers & de vieux troncs d'arbres, ainsi que dans plusieurs régions plus connues & assez peuplées, telles que la Mingrelie & la Circassie, où le miel est fort commun; que les torrens de pluie emportoient souvent leur ouvrage brut & encore frais dans la mer, où la matiere se durcissant & acquérant de nouvelles qualités par le mêlange des huiles & des bitumes qui lui sont analogues, elle contractoit enfin l'odeur excellente que l'on y estime tant. Quant à la différence

qui se trouve entre l'ambre gris & l'ambre noir, dont on fait moins de cas, on ne doit l'attribuer qu'aux qualités du miel & à sa couleur, qui n'est pas toujours égale (*a*). On sçait que par-tout le miel noir ou qui approche de cette teinte obscure, n'est pas aussi bon ni autant estimé que le miel blanc ou d'un jaune léger & transparent. Chardin a encore observé que l'ambre nouvellement pêché a une odeur forte & désagréable, mais qui se passe avec le tems: sans doute que les sels & les huiles trop abondantes qui causent cet effet, s'évaporent à la longue & ne laissent plus à l'ambre que les sels fixes & essentiels à la conservation des qualités que l'on y recherche. On voit par ces détails que les opérations de la nature se présentent presque partout sous le même aspect à ceux qui, écartant les préjugés vulgaires, ne

(*a*) Voyages de Chardin, tome IV, édition in-12. 1711.

l'étudient que dans ses véritables effets.

O na cru, presque de nos jours, que l'ambre jaune qui se trouve dans la mer de Dantzick, étoit une gomme que certains arbres situés sur le bord de cette mer produisoient & qu'ils y laissoient couler. On en trouve, dit-on, dans le sein de la terre, en Prusse & en Poméranie; les principales mines en sont sur les côtes de Sudwic, & souvent même la charrue en enleve des morceaux, qui sont ordinairement dans une terre bitumineuse, formée des débris des végétaux & des immenses forêts qui couvroient autrefois le pays: l'ambre si commun dans les mers qui baignent la Prusse Ducale, sort des rochers & des collines que leurs flots battent & détruisent insensiblement. En admettant la vérité de toutes ces observations, il n'en sera pas moins constant que l'ambre jaune de Prusse tire son origine du miel fondu & durci dans les eaux. On sait que les Abeilles s'établissent d'ordinaire dans le

arbre

arbres, ce qui fait que le miel eſt ſi commun & ſi abondant dans toutes les forêts du nord : il ſe peut faire que lorſque l'on a entrepris de défricher des terres couvertes de bois, on y ait mis le feu ; le miel que la chaleur n'aura pas entiérement diſſipé, aura coulé dans des terreins humides, dans des mares d'eau, où il ſe ſera raſſemblé en maſſe, & cette eau impregnée des ſels, des ſoufres, des bitumes même qui ſeront reſtés après l'incendie des arbres, aura eu le même effet ſur le miel que les eaux de la mer, & l'aura changé en ambre jaune de la même couleur que le miel du nord, qui étant moins pur & moins délicat que celui des pays plus chauds, eſt d'une teinte plus foncée. Ainſi les arbres qui ſont ſur le bord de la mer de Dantzick, peuvent fournir la matiere prochaine de l'ambre qui s'y trouve, ſans que pour cela on ait droit de dire que ce ſoit originairement une gomme minérale ou végétale durcie dans la mer.

Sur ce qu'il ſe trouve de l'ambre

jaune sur les côtes de Provence & aux environs de Marseille, dans les fentes des rochers les plus dépouillés & les plus stériles, on a cru que c'étoit une substance minérale ; mais sa couleur, son odeur, ses qualités, les mouches entieres que l'on y trouve, n'annoncent-elles pas que la matiere en est par-tout la même? Ne peut-on pas observer aisément que les cavités de ces roches arides, exposées au midi fournissent des ruches naturelles & très-favorables au travail des abeilles, qui de là se dispersent aisément dans des campagnes couvertes de fleurs de toute espéce, où elles trouvent en abondance la matiere nécessaire à leurs ouvrages. Les particules salines, grasses & bitumineuses dont est formée l'écume de la mer, peuvent encore leur convenir. Je ne sais si elles n'y trouvent pas les matériaux de la cire tout préparés. J'ai observé tout nouvellement, qu'elles se rassembloient en grand nombre sur des fresques que l'on peignoit à huile, & suivoient les traces du pinceau avec une

avidité ſinguliere; elles s'arrêtoient ſur les couches les plus fraîches de couleur, & toutes s'en retournoient fort chargées, & revenoient promptement faire une recolte nouvelle. Elles n'abandonnerent ces peintures que lorſqu'elles furent trop ſeches, pour qu'elles en puſſent rien enlever.

L'ambre gris eſt très-commun ſur la longue côte d'Ajan, bordée par-tout de rochers peuplés d'abeilles qui y font du miel en grande quantité, & on ne doute pas que cet ambre ne ſoit formé de ce même miel qui, fondu par l'ardeur du ſoleil brûlant de l'Afrique, coule dans la mer dont la fraîcheur le coagule; on voit ſouvent des mouches, des fourmis & d'autres inſectes qui recherchent le miel, & s'en nourriſſent, enfermés dans des morceaux d'ambre gris. Comme on trouve par-tout du miel de différentes, qualités plus ou moins pur, de même les mers les plus éloignées les unes des autres roulent dans leurs eaux des maſſes d'ambre de diverſes nuances qui, cependant

tiennent toutes du jaune ou du gris. Toutes les relations des voyageurs en font foi : trois aventuriers Anglois, sur la fin du seizieme siecle, trouverent entre les rochers, dont est environnée l'isle de Saint-Georges, l'une des Bermudes, une masse d'ambre gris d'une seule piéce, du poids d'environ quatre-vingt livres, la plus grosse que l'on eût encore vue; on continue d'y en trouver, & l'ambre gris fait partie du commerce de ces isles. Le navigateur Dampier (tom I, chap. II) dit qu'un Anglois trouva de son tems sur la côte d'une baie sablonneuse d'une des isles de Honduras, un morceau d'ambre gris d'une grosseur si considérable, que l'ayant porté à la Jamaïque, il trouva qu'il pesoit plus de cent livres. Après l'avoir tiré du sable & mis secher dans une place où la mer ne pouvoit arriver dans la plus haute marée, il y remarqua quantité d'insectes; il étoit de couleur foncée tirant sur le noir, dur à-peu près comme un fromage & d'une très-bonne odeur. Le peu de

dureté de cette masse d'ambre prouve, ou qu'il n'y avoit pas long-tems qu'elle avoit été formée, ou qu'elle venoit seulement d'être jetée à bord par le flot : sa couleur brune n'a rien d'extraordinaire, souvent des accidens particuliers tels qu'une chaleur excessive accompagnée d'humidité, ou le mêlange de quelque substance étrangere, donnent au miel une teinte très-obscure ; ne voyons-nous pas des gâteaux sortir des ruches presque noirs. Quant à ce que Dampier ajoute qu'il n'a pas appris qu'il se trouvât de l'ambre gris ailleurs qu'aux isles Bermudes, à Bahama dans les Indes occidentales & dans cette partie de la côte d'Afrique & des isles voisines, qui s'étend du Mozambique jusqu'à la mer rouge ; cela prouve seulement que l'on n'avoit pas fait de son tems autant d'observations que l'on en a fait depuis environ un siécle. On ramasse de l'ambre gris sur les côtes des isles de Bourbon & de France à l'orient de Madagascar ; il n'est pas moins commun dans les mers des Indes

orientales; on en trouve beaucoup autour des isles Moluques, & il est probable qu'il s'en forme dans les eaux de la mer, par-tout où il y a du miel à portée d'y couler & de servir de matiere à cette production qui long-tems a été mise au rang des concrétions les plus précieuses, & que l'on employoit à différens ouvrages qui ne sont plus de mode que dans les cabinets des curieux : mais on continue d'en tirer, sur-tout du succin ou ambre jaune mis en poussiere sur les charbons, une fumée salutaire & d'une utilité reconnue pour les maladies du cerveau & de l'estomac. Les Orientaux en font un très-grand usage, & croient que l'esprit volatil qui en sort, est propre sur-tout à ranimer les vieillards, & à prolonger leur carriere.



§ XV.

Comment se forment les nuages & les nuées.

Les mêmes causes qui forment les brouillards & les dissolvent, forment & détruisent les nuages. On peut même dire que les nuages ne sont autre chose que des brouillards qui s'élevent très-haut dans l'atmosphère. Cependant il y a quelque différence entre ces deux météores, quoiqu'ils aient une matiere commune, & que leurs modifications se rapportent en bien des choses : les nuages portés à une si grande hauteur de l'atmosphère, doivent être formés de particules très-minces, d'une même pesanteur spécifique avec l'air dans lequel elles s'arrêtent ; car l'air étant d'autant plus pur & plus raréfié qu'il est plus haut, il ne peut soutenir qu'une matiere très-légere.

Cette matiere, quoique réunie & condensée au point de se présenter

comme un corps opaque & continu, n'est qu'un assemblage de vapeurs & d'exhalaisons : les vapeurs sont froides & humides; les exhalaisons sont séches & chaudes & presque toutes inflammables de leur nature. Les unes & les autres au sortir des lieux d'où elles s'exhalent, sont séparées en de trop petites parties pour être apperçues ; elles ne sont sensibles que lorsqu'élevées dans la moyenne région de l'air, elles se trouvent dans une température froide qui les resserre & les rend obscures par la réunion de leurs parties. La chaleur du soleil, celle qui est renfermée dans le sein de la terre, l'action du fluide éthérée répandu dans toute la nature, les séparent des différens mixtes, les mettent en mouvement, & leur donnent la force de s'élever. On n'en doutera plus à présent que l'on sait que la pesanteur n'est pas essentielle à la matiere, & qu'il est en quelque sorte visible, que les corps qui tendent vers un point déterminé, y sont poussés par d'autres corps qu'une force

connue porte à agir sur eux. L'impulsion générale & l'action de tous les corps les uns sur les autres, n'est plus un mystère; c'est le principe du méchanisme & de l'harmonie de l'Univers, entretenus par le mouvement d'une matiere plus subtile que celle du feu, qu'elle soutient & qu'elle anime.

Comme les fluides présentent moins de résistance à cet agent universel que les solides, les exhalaisons sont en moindre quantité que les vapeurs, & les nuées se résolvent plutôt en pluie qu'en grêle ou en neige. Les tonnerres, les foudres & les éclairs sont des phénomènes rares dans la nature, comparés à la fréquence des pluies & à leur abondance: ainsi ce sont les vapeurs aqueuses qui forment principalement la substance des nuages, les exhalaisons qui y sont toujours mêlées, peuvent n'y être considérées que comme accidentelles, eu égard à leur petite quantité, & relativement au volume d'eau dans lequel elles sont confondues.

Ces vapeurs se réunissent & se forment en nuées plutôt ou plus tard, plus ou moins haut, suivant la grandeur & l'abondance de leurs molécules, & suivant la température de l'air plus ou moins froide. Les plus grandes molécules, parce-qu'elles sont spécifiquement plus pesantes, s'arrêtent plus bas; si les plus petites se rapprochent, elles deviennent bientôt plus considérables par leur réunion, ce qui est occasionné par le froid qui souvent dans la moyenne région de l'air & toujours dans la supérieure, est tel que les molécules aqueuses s'y changent aussi tôt en particules de glace, & se roidissent, quoiqu'elles nagent encore séparément; il faut penser la même chose des exhalaisons qui parviennent à cette hauteur, sur-tout si on les suppose enveloppées de particules aqueuses.

Ainsi les nuages en général, au moins les plus élevés, ne sont pas formés de gouttes d'eau, mais de particules de glace; leur couleur & leur forme, vues de près, le persua-

dent. Il est certain que la région de l'air où leur matiere s'arrête & se condense, est plus froide ou au moins aussi froide que la température du sommet des plus hautes montagnes, où les neiges ne se fondent pas, même dans le plus fort de l'été; & comme, plus les vapeurs s'élevent, plus elles trouvent une cause prochaine de condensation dans l'air froid qui les environne, si elles ne sont point pressées par l'action des vents; les parties les plus hautes des nuages ne sont que des filamens glacés assez éloignés les uns des autres, & que l'on peut comparer à des tas de coton : plus bas il se forme des petites pelottes velues qui deviennent plus grosses à mesure qu'elles s'abaissent d'avantage, jusqu'à ce qu'elles se fondent en gouttes sensibles de pluie, lorsqu'elles arrivent à la région inférieure de l'atmosphère qui naturellement est moins froide que la supérieure (*a*). C'est pour cela que les

(*a*) Descartes, Traité des Météores, c. V.

nuées qui s'y forment, se dissolvent d'autant plus promptement qu'elles ne sont qu'un amas de molécules aqueuses, d'exhalaisons & de vapeurs qui se réunissent & deviennent spécifiquement plus pesantes que l'air qui les soutient; à moins que par un froid extraordinaire, elles ne se durcissent, ne se congelent, & ne prennent une consistance semblable à la matiere des nuages les plus hauts: dès-lors elles se soutiennent plus long-tems, & retombent enfin sous la forme de neige, de gresil ou d'autres frimats, ainsi qu'il arrive au commencement du printems lorsque l'évaporation est forte, & que l'atmosphère inférieure n'étant que médiocrement échauffée, ne communique pas sa chaleur bien haut. Il peut arriver encore que l'atmosphère étant tranquille ou agitée d'un mouvement égal par les vents; ces gouttes d'eau ou ces particules de glace répandues au large & sans ordre, restent & se soutiennent dans l'air à une certaine hauteur; de sorte que l'état des nua-

ges ne differe en rien de celui des brouillards.

On ne sera donc pas étonné que les nuages du plus grand volume restent suspendus en l'air, & s'y arrêtent long-tems ; dès qu'on fera attention à la ténuité de leurs parties & à leur rareté. Il ne sont composés que de très-petites gouttes congelées qui ne peuvent augmenter de poids que très-difficilement ; leur modification actuelle étant un obstacle à leur union, qui est encore empêchée par les exhalaisons atténuées qui se sont glissées entr'elles, de même que par des molécules aqueuses si petites qu'on les peut regarder comme élémentaires, & qui s'étant condensées avant que de s'approcher les unes des autres, n'ont pu s'unir & former des gouttes de quelque poids ; enfin par l'air proprement dit qui étant par sa nature rare & compressible au plus haut degré imaginable, donne lieu à tous ces différens petits corps poussés & agités de se mouvoir sans se joindre, parce qu'il se glisse entre tous

leurs intervalles, & occupe aussi-tôt l'espace que l'un d'eux laisse libre, quelque mince qu'on puisse le concevoir. Ces matieres différentes se mettant à la suite les unes des autres, il s'en forme des espèces de traînées ou de franges diversement hérissées par des poils ou filamens qui s'étendent en tout sens, suivant le rayon d'incidence sous lequel ils s'unissent à une particule quelconque. Cette modification admise, on conçoit quelle doit être la rareté de la matiere des nuages, & combien elle est propre à empêcher que ces molécules légeres n'acquierent plus de poids en devenant plus compactes, & ne forment entr'elles une masse plus pesante. C'est pourquoi cette matiere rendue solide par la congélation sans acquérir un poids plus considérable, se conserve très-longtems dans le même état, dans une région très-froide à raison de sa hauteur, & dès lors peut être soutenue par un fluide aussi léger que l'air, mais dont l'ensemble ne peut pas être rompu par un corps qui est beaucoup

plus léger, quoiqu'il paroisse solide, & qu'il soit assez opaque pour intercepter la lumiere du soleil & des astres.

Il ne faut donc pas être surpris si dans certaines parties du ciel, celles sur-tout qui sont au-dessus des régions voisines des pôles, on voit des nuages qui y paroissent fixes & constans, soit qu'ils soient toujours les mêmes ou qu'ils soient renouvellés par les effets d'une évaporation toujours égale. On observe dans l'hémisphère austral deux grandes taches blanchâtres, que l'on marque d'ordinaire exactement dans les cartes célestes, sous le nom du grand & du petit chêne : outre cela, il y a deux grandes taches noirâtres que l'on n'y a pas encore marquées. La premiere est de figure presque rhomboïde, & suit immédiatement la croix du sud; la pointe qui est tournée vers le pôle austral, est irréguliere, s'étendant plus que celle qui lui est opposée, & se recourbant un peu vers le triangle : l'autre tache n'est pas si bien marquée; elle est d'une figure plus

irréguliere & composée de petits nuages accumulés les uns sur les autres, qui se confondent par leurs bords avec une partie de la voie lactée qui se répand jusques-là avec beaucoup de clarté (*a*). Le Pere Acosta avoit vu de même vers le pôle antarctique, deux taches noires fort remarquables, qu'il oppose à la couleur lumineuse de la voie lactée (*b*). On prétend encore que ces nuages ou taches disparoissent en présence de la lune : mais s'ils sont aussi fixes dans cette partie du ciel qu'on le suppose, il peut y avoir dans cette observation quelque illusion d'optique, causée par une réflexion des rayons de la lune, qui empêche qu'on n'apperçoive pas alors ces nuages.

Il peut arriver que la chaleur du soleil, à l'élévation où l'on voit les nuages, conserve encore assez de force

---

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, tome VII, partie II, pag. 205.

(*b*) Hist. Naturelle des Indes, Liv. I, chap, II.

pour diſſoudre la partie de la ſurface ſur laquelle tombent ſes rayons : alors il s'y fait un changement remarquable, le côté éclairé par le ſoleil devient plus denſe, par la réunion qu'il cauſe de ſes parties, en les fondant : mais la température dominante ne tardant pas à ſe faire ſentir, il ſe forme une croûte de glace très-mince, qui réfléchiſſant plus de rayons, rend la partie tournée du côté de la terre plus obſcure : ainſi on voit un même nuage fixé dans un point de l'atmoſphère, d'abord aſſez lumineux, devenir inſenſiblement tout-à-fait ſombre. Cette modification accidentelle eſt un effet de la chaleur, dont le propre eſt de condenſer la neige ou tout autre corps rare de même nature, parce qu'en amolliſſant la roideur de leurs parties les plus minces, elle détruit les obſtacles qui s'oppoſoient à leur réunion. Ainſi lorſque la terre eſt couverte de neige, nous voyons le froid de la nuit glacer ce que la chaleur du jour avoit fondu à la ſuperficie, donner plus de ſolidité

à toute la maſſe de la neige, ſans en augmenter le poids, & réfléchir plus vivement les rayons de la lumiere: c'eſt ce qui fait que les nuages vus de haut en bas, paroiſſent blancs & fort éclairés. Cette croûte glacée augmente quelquefois le poids du nuage qui alors s'abaiſſe peu à peu, juſqu'à ce qu'il ait aſſez condenſé l'air qui le ſoutient, pour ſe trouver d'une même peſanteur ſpécifique avec lui.

§ XVI.

Légéreté des nuages.

Si nous voulons nous faire une idée de la légéreté des nuages, examinons les à leur naiſſance, lorſque l'élévation des vapeurs & des exhalaiſons ſe fait ſur les plus hautes montagnes, ou même dans des terreins plus bas qui ont été vivement échauffés par l'action du ſoleil. Sur les parties les plus élevées des Alpes & de l'Apennin, on voit ces vapeurs ſi légeres dans leur origine, ſe raſſembler en différens

points des montagnes, comme une fumée transparente & souvent immobile; le plus léger mouvement excité dans l'air suffit pour les rapprocher, alors il est aisé de voir qu'elles acquierent plus de solidité : elles deviennent plus épaisses, plus blanches, & réfléchissent une partie des rayons de la lumiere qui les éclaire. Leur direction est toujours de bas en haut : on voit ces amas de vapeurs ramper le long de la montagne jusqu'à ce qu'elles en aient gagné la cime où elles se rejoignent, se forment en nuages, & restent immobiles souvent en masse assez considérable, semblant attendre que les nouvelles vapeurs qui continuent de s'élever dans la même direction, soient venues s'y réunir.

Cette élévation des vapeurs est encore plus sensible sur les montagnes échauffées par un feu intérieur. Peu après une pluie abondante, sur-tout après la chûte de la neige & des frimats qui sont bientôt fondus sur un terrein chaud & absorbant, tel par exemple qu'est celui du Vésuve; on

voit cètte montagne sillonée par différens petits nuages qui se forment des vapeurs & des exhalaisons abondantes qui en sortent. Ces nuages sont comme autant de cordes de différens diamètrès, ils glissent de bas en haut jusqu'à ce qu'ils soient parvenus à l'orle supérieur du volcan; alors ils se joignent à la fumée qui les entraîne dans son courant. Quelquefois le vent les détache de la montagne avant qu'ils soient arrivés jusqu'au sommet; en ce cas ils flottent dans l'atmosphère à peu d'élévation, parce qu'ils sont comprimés par l'air qui est renfermé entr'eux & la couche que forme plus haut la fumée du volcan. Ils continuent ainsi dans la même direction, jusqu'à ce que la fumée devenue moins compacte, par une suite de la raréfaction à laquelle elle doit son élévation & son mouvement, gravite moins sur les petits nuages inférieurs qui s'élevent alors & s'unissent à la fumée dont ils semblent augmenter la disposition à s'étendre dans l'air : car en observant

ces nuages & cette fumée aussi longtems qu'il est possible, on les voit devenir plus rares à mesure qu'ils s'éloignent de leurs sources, & se dissiper enfin dans le vague de l'air, si le ciel continuant d'être serein, ils ne trouvent pas dans un nuage plus épais un point d'appui auquel ils se rassemblent.

Il en est à-peu-près de même des vapeurs qui sortent des terres basses & humides, leur élévation est sensible pendant la nuit & au lever du soleil, dans les climats tempérés, dès qu'ils commencent à être échauffés assez vivement par ses rayons. On voit pendant la nuit ces vapeurs condensées d'espace en espace, former un fluide continu & blanchâtre de quelques toises d'épaisseur au-dessus de la surface du sol, mais qui est sensiblement humide, & dont l'odeur répond à la qualité des exhalaisons dont il est chargé. La partie supérieure de ce fluide léger, éclairée par la lune, laisse voir le faîte des bâtimens & la cime des arbres qui pa-

roiſſent ſortir d'une grande étendue d'eau. On traverſe alors cette eſpèce de mixte; mais on ne s'apperçoit pas de ſa continuité, ce n'eſt qu'à quelque diſtance qu'elle eſt ſenſible; & c'eſt la cauſe pour laquelle on ſe fatigue beaucoup plus en marchant la nuit que le jour. On a plus de peine à vaincre la réſiſtance que préſente alors l'air extrêmement condenſé, l'atmoſphère eſt plus épaiſſe & chargée d'un poids extraordinaire : tous les corps qui en ſupportent une partie, les animaux les plus robuſtes, auſſi-bien que les hommes ſentent la peine qu'il y a à traverſer ce milieu, dont l'épaiſſeur, quoiqu'imperceptible, devient à la longue très-fatigante; outre que ces vapeurs abondantes répandues dans l'air étant très-pénétrantes, elles portent trop d'humidité dans l'économie animale, & jettent les muſcles & les fibres dans un relâchement ſemblable à celui que l'on éprouve au ſortir du bain, tems où l'élaſticité naturelle des corps eſt fort affoiblie.

Dans les climats tempérés dont je

parle, en Italie & sur tout dans la campagne de Rome, au mois de Mai, dès que l'aurore paroît, cette masse d'exhalaisons & de vapeurs commence à perdre sa densité, un mouvement sensible de raréfaction l'atténue : les premiers rayons du soleil naissant la mettent dans un plus grand mouvement, à l'instant elle devient lumineuse & colorée, elle s'éleve & se dissipe, ne laissant après elle qu'une fraîcheur délicieuse, des perles liquides & des sillons brillans qui réfléchissent la lumiere. C'est dans ce spectacle noble & agréable que les poëtes puisoient ces idées gracieuses qui leur faisoient retrouver dans cette lumiere inégale & douce, les traces de la route que quelques déesses bienfaisantes avoient tenue en retournant de la terre au ciel : c'est dans cet appareil que Vénus regagnoit l'Olympe, après avoir comblé Anchise de ses faveurs. Le poëte instruit flattoit agréablement son héros, en trouvant dans la peinture d'un phénomène salutaire & brillant qui se renouvelloit tous les jours,

une allégorie heureuſe, qui ſervoit à rappeler ſon origine céleſte aux peuples ſoumis à ſon empire.

§ XVII.

Cauſes particulieres de la formation des nuages.

Quoique l'évaporation ſoit continuelle, & que ſans ceſſe les exhalaiſons ſe répandent dans l'atmoſphère, on ne voit cependant pas toujours des nuages ſe former dans ſa région ſupérieure, où néanmoins le froid eſt aſſez conſtant pour condenſer les vapeurs. Il faut de plus que les vents d'oueſt s'oppoſant à leurs cours ordinaire, les raſſemblent & les condenſent dans les lieux où il ſe termine; ou que deux vents en direction contraire les preſſent & les accumulent entr'eux; ou qu'un ſeul vent les pouſſe contre une nuée déjà formée; ou enfin que les vapeurs s'élevant de la terre, rencontrent la partie inférieure d'un nuage contre laquelle elles s'accumulent

s'accumulent d'elles-mêmes & par la force qui les porte de bas en haut (a). Telles sont les causes générales & premieres que le restaurateur de la vraie philosophie assigne à la formation des nuages. Il ne faut que développer ces premieres vues pour sentir combien elles sont justes. En effet un nuage qui paroît suspendu dans l'air le plus calme, dans une espèce d'équilibre, a cependant une direction naturelle peu sensible, quoique continue, d'orient en occident, si rien ne l'empêche de la suivre. La cause de cette tendance est le mouvement diurne du soleil & de la lune qui se communique à l'air & aux nuages, à la mer même & à tous les grands fluides qui suivent cette direction, entraînés par une force douce & insensible, mais continuelle & invariable; il n'est pas douteux encore que ce mouvement ne soit commu-

(a) Descartes, Traité des Météores, chap. V.

niqué à l'atmosphère par l'air supérieur ou éther, qui recevant sans interruption & d'une maniere toujours égale sa direction du soleil, le suit nécessairement dans son cours. Cette hypothèse, dont la vérité est démontrée, étant admise, il est aisé de concevoir comment les vapeurs & les exhalaisons, à mesure qu'elles s'élevent, & même dans leur état de condensation, suivent cette direction; puisque n'ayant par elles-mêmes d'autre mouvement, que celui qui leur est imprimé par la chaleur & le fluide subtil répandu entre leurs molécules & dans toute la masse de l'air; & la tendance naturelle de ces causes de leur mouvement, étant d'orient en occident, elles ne peuvent d'elles-mêmes en avoir une autre; plus elles sont abondantes, plus il doit être sensible & décidé, parce qu'agissant les unes sur les autres, elles se compriment davantage, & leur mouvement doit être accéléré en raison de leur densité.

Il est même à croire que cette di-

rection d'orient en occident seroit toujours la même, si quantité de causes particulieres ne la changeoient dans les différentes contrées de la terre ; ces causes sont l'inégalité de la surface du globe terrestre, la qualité & l'abondance des vapeurs & des exhalaisons, le voisinage de la mer, la différence des températures & des saisons. Une partie de l'année les vents cessent en Perse au point qu'ils ne sont sensibles d'aucun côté ; on voit néanmoins l'air chargé de gros nuages qui passent doucement d'orient en occident sans être poussés par aucun mouvement de l'atmosphère dont on puisse s'appercevoir ; & on ne doit attribuer la cause de cette direction qu'à l'évaporation qui se fait sur des montagnes chargées de neige à trois journées à l'ouest d'Ispahan, qui suffit pour établir par son poids un courant dans l'air inférieur, contraire à celui que le cours du soleil établit dans l'air supérieur. Mais c'est sur-tout dans nos climats que la violence & la diversité

des vents, ou leur action & leur durée ſont toujours incertaines, cauſent des variations infinies dans les produits de l'évaporation, qu'il n'eſt pas poſſible de prévoir, & qui ne permettent de juger des cauſes que par leurs effets.

Il n'en eſt pas de même dans les régions où les vents ſont aliſés ou annuels; il eſt aiſé de voir ce qui change le mouvement général pour en établir un tout contraire, auquel répondent les viciſſitudes des ſaiſons dans les pays où ces vents dominent. La grande preſqu'iſle de l'Inde en deçà du Gange eſt partagée dans toute ſa longueur, depuis le Royaume de Cambaye juſqu'au cap Comorin, du ſud au nord, dans un eſpace de plus de deux cens lieues par la chaîne élevée des montagnes des Gattes : elles ſéparent le Malabar de la côte de Coromandel. Cette chaîne à l'orient du Malabar eſt fort épaiſſe, & s'étend de l'eſt à l'oueſt à ſoixante lieues : elle va en diminuant d'épaiſſeur à meſure qu'elle s'approche du cap Comorin;

de ſorte que le Malabar & le Coromandel ſe touchent preſque à cette extrêmité, & ne ſont pas à plus de douze ou quinze lieues l'un de l'autre. Cependant ces pays éprouvent dans le même tems une température tout-à-fait différente. Pendant près de ſix mois, depuis Mai juſqu'en Octobre, les habitans de Coromandel ont un été brûlant, & ceux du Malabar ont leur hiver, quoique dans ce même tems, au moins depuis la fin de Mars juſqu'en Juillet, le ſoleil y ſoit vertical; mais alors l'air eſt chargé de nuages épais qui interceptent les rayons du ſoleil; les pluies y ſont très-abondantes & preſque continues pendant quatre mois de ſuite. A la côte de Coromandel le ciel s'obſcurcit en Octobre, les pluies ſuivent de près & amenent avec elles l'hyver, tandis que le Malabar célèbre le retour du ſoleil, & jouit de tous les avantages que procure ſa préſence; les fruits ſe mûriſſent, les récoltes ſe font, car ce pays eſt l'un des plus riches & des plus fertiles des Indes orientales.

La cause d'une température si différente, dans ces deux contrées qui se touchent, est fondée sur la disposition des montagues des Gattes & sur le retour constant des vents annuels, qui soufflent en directions contraires. Ces montagnes resserrent à l'orient le Malabar entr'elles & l'ocean Indien, & laissent moins d'espace qu'il n'y en a entr'elles & le golfe de Bengale qui les borde du côté opposé. Il souffle au printems un vent du sud-ouest, dont le courant vient se briser contre le sommet des Gattes, au-dessus du Malabar ; il y rassemble les vapeurs & les exhalaisons qui s'y condensent, & forment ces nuages épais, d'où sortent des pluies abondantes & presque continuelles pendant plusieurs mois de suite, qui changent la température du Malabar, au point qu'au lieu des chaleurs brûlantes de l'été de la zone torride, il y regne une saison humide & froide que l'on appelle hiver : pendant que la côte de Coromandel exposée à découvert à l'ardeur du soleil, est dans

un air si brûlant, que si l'on se tourne du côté du nord d'où le vent vient, il semble respirer la vapeur d'une fournaise ardente : les pierres & les bois sont brûlans, & la chaleur est telle que depuis neuf heures du matin jusqu'à trois heures après midi, on n'ose sortir dans la crainte d'en être suffoqué (*a*). Mais au commencement d'Octobre, les dispositions de l'air changent, il s'éleve un vent de nord-est qui accumule les nuages de l'autre côté de ces montagnes, & occasionne tout le long de la côte de Coromandel un hiver anticipé, pendant que le Malabar jouit alors d'un printems agréable & fort long.

Le simple récit de ce phénomène nous instruit de la cause physique de ces nuages, & de la différence de température dans deux pays si voisins, qui sont sous le même climat, où le soleil est vertical & éloigné dans

---

(*a*) Géographie générale de Varenius, chap. XXVI.

le même tems, & qui en quelques endroits ne sont pas à plus de vingt milles de distance l'un de l'autre; de sorte que le même jour, on peut aller de la côte où le ciel est serein & l'air fort chaud, à celle où il est froid & pluvieux. Au retour du soleil & pendant tout le printems, les vapeurs qui s'élevent en abondance de ces terreins détrempés par de longues pluies, restent dans un état de raréfaction qui est soutenu par la chaleur de l'atmosphère pendant une partie de l'été; elles ne se rapprochent & ne s'épaississent qu'après que l'action continue des vents alisés les a rassemblées, & en a formé des nuages qui s'accumulent les uns sur les autres, deviennent d'une plus grande pesanteur que l'air qui les soutient, & se dissolvent en pluie. Ce qui occasionne leur continuité & la longueur de l'hiver, c'est que tant que le vent souffle dans la même direction, il ne cesse d'y accumuler de nouvelles vapeurs, qu'il entraîne dans son cours, & qui fournissent à l'entretien des pluies

aussi loug-tems qu'il dure. Le tems où il règne décide encore de la durée des pluies & de leur abondance : pendant la saison humide, les montagnes du Malabar sont toujours couvertes de nuages, & les bouffées de pluies y sont plus violentes qu'au Coromandel dans la même saison, où les montagnes sont presque toujours découvertes & sous un ciel pur & serein ; ce qui vient sans doute de la différence des vents, ceux du nord & de l'est qui amenent la saison pluvieuse au Coromandel étant toujours plus secs que ceux de sud & d'ouest qui regnent pendant l'hiver du Malabar ; de là peut naître encore le plus ou le moins de fertilité de ces deux pays. Le Malabar étant constamment couvert de nuages pendant que le soleil est à son zénith, le sol n'y est pas épuisé par l'évaporation forcée qu'occasionnent les grandes chaleurs ; il ne commence à ressentir l'effet de ses rayons que lorsqu'il est assez humecté pour ne pas craindre qu'une séche-

reſſe trop longue l'épuiſe & arrête les progrès de la végétation ; auſſi eſt-ce le pays le plus beau, le plus fertile & le mieux peuplé des Indes en deçà du Gange ; on n'y connoît ni la neige, ni la grêle, ni les gelées, & les arbres y ſont toujours verts ; tandis que le Coromandel deſſéché par une chaleur exceſſive, eſt d'une aridité qui rend le pays ſtérile pendant une partie de l'année. Il eſt vrai que les habitans de cette côte ne ſont point expoſés aux maladies contagieuſes qui ſont preſque continuelles dans le Malabar, à Goa, à Baçaim & dans les pays voiſins, & qui ont pour principe les exhalaiſons & les vapeurs d'un ſol fertile, détrempé à une grande profondeur ; ainſi par-tout les avantages ſont compenſés par quelque déſavantage.

Dans les deux ſaiſons on peut donc conſidérer ces deux pays ſi voiſins, comme ayant chacun une atmoſphère particuliere qui ne participe en rien aux qualités de l'autre. Les montagnes interpoſées arrêtent toute com-

munication, & leurs températures ne changent que lorſque les vents ceſſent, que les nuages ſont diſſipés, & que les rayons du ſoleil peuvent agir librement, & donner à l'atmoſphère le degré de raréfaction qui fait la ſérénité de l'air & la beauté de la ſaiſon : pourvu cependant que la chaleur ne ſoit pas auſſi exceſſive qu'elle l'eſt au Coromandel & dans quelques autres régions de la zone torride, où elle a les effets les plus incommodes & les plus nuiſibles à la végétation & même à la ſanté des animaux, lorſqu'elle eſt accompagnée d'une humidité ſenſible, qui ſemble en diminuer la force, mais qui ne la rend que plus dangereuſe.

§ XVIII.

Nuages différens, vus en même tems à diverſes hauteurs.

Il eſt évident par tout ce que nous venons de dire que les nuages ſe forment à différentes diſtances de la

terre, suivant que les vapeurs s'élevent plus ou moins, avant qu'elles ne soient réunies & qu'elles ne forment un corps opaque & sensible; c'est ce qui fait que nous les voyons s'accumuler les uns au-dessus des autres, sur-tout dans les montagnes où l'action de la chaleur étant inégale, elle porte les vapeurs à différentes hauteurs. Ainsi la température générale de l'air est la cause de cette élévation plus ou moins grande des vapeurs; parce que, ou elles se dissolvent promptement après leur sortie de la terre & des eaux, ou les particules similaires dispersées trouvent plus ou moins de facilité à se réunir autour de ces petites molécules & à se condenser avec elles: quoi qu'il en soit, comme elles reçoivent leurs modifications de l'état actuel de l'air, il est nécessaire que partie de ces vapeurs s'arrêtent dans l'étage le plus bas de la moyenne région de l'atmosphere, que d'autres s'élevent au plus haut, & d'autres se tiennent à une hauteur moyenne, suivant leur pesanteur & leur qualité

comparées avec la rareté de l'air. Les particules les plus legeres, qui sont portées par le vague de l'air au haut de la moyenne région, servent à former des nuages purement aqueux ou qui ne contiennent que très-peu d'exhalaisons; car celles-ci ne pouvant s'élever sans le secours des molécules aqueuses, s'en séparent dès que l'agitation & le mouvement se continuent jusqu'à une certaine hauteur; alors privées du véhicule qui les soutenoit, elles retombent sur d'autres vapeurs, dont elles accélerent la condensation, dans une région plus basse de l'atmosphere. C'est là où se forment ces nuées épaisses & pesantes, chargées d'exhalaisons, qui ayant bientôt vaincu la résistance qu'elles trouvent dans l'air inférieur, le traversent sous la forme de quelque Météore aqueux, tels que la pluie, la grêle ou la neige; c'est de ces nuées que sortent souvent les tempêtes, les tonnerres & la foudre, relativement à la qualité des exhalaisons qui y dominent & à la tempé-

rature de l'air. Les nuées ne peuvent donc pas être toutes également élevées, parce que devant toujours être en équilibre avec l'air dans lequel elles flottent, & que plus ce fluide est éloigné de la terre plus il est rare, les vapeurs les plus subtilisées peuvent se soutenir à une hauteur, ou les plus grossieres se trouveroient trop pesantes, & c'est pour cela que les nuées qui sont prêtes à se fondre en pluie, sont ordinairement fort bas.

Cette réunion des vapeurs & la formation des nuages à diverses distances de la terre, suivant la grandeur & le poids de leurs particules intégrantes, font que souvent on les voit suspendus les uns au-dessus des autres, d'une maniere fort distincte. J'ai observé jusqu'à quatre rangs de nuages allant en même direction du sud au nord & fort séparés les uns des autres. Le rang inférieur étoit à peine condensé, il ressembloit à un brouillard emporté un peu au-dessus de la terre, par piéces détachées, qui

se rejoignoient successivement, son mouvement paroissant se rallentir à mesure qu'il s'approchoit du nord, le quatrieme rang d'en haut étoit éclairé par le soleil, qui venoit de quitter l'horison, les deux autres étoient denses & obscurs, & avoient plus d'épaisseur que le premier & le quatrieme; il avoit plu une partie de la journée, & l'air avoit été chaud & épais.

Les nuages prennent encore différentes routes sans se mêler; & sont portés, les uns plus haut, les autres plus bas, par les vents qui soufflent en directions opposées; si on les considére par une ligne tirée de l'œil à un point fixe du ciel, on voit qu'en y passant ils se cachent réciproquement, & si on les suit dans leur course, on les voit reparoître à divers points opposés. Je rapporterai à ce sujet une observation que je crois avoir faite avec exactitude. Le 21 Août 1768 après midi, au-dessus des plus hautes plaines de la Bourgogne septentrionale, il y eût deux vents,

ou plutôt deux courans demi-circulaires, établis & sensibles dans l'air, tous les deux en même tems pendant plus de six heures, le premier sud & sud-ouest étoit le plus haut & avoit duré la matinée, par un ciel découvert & un soleil excessivement chaud, qui avoit occasionné une grande évaporation; le second ne devint sensible qu'à deux heures après midi, il étoit nord-ouest; l'un & l'autre rassembloient circulairement les nuages par le sud & le nord à l'est. Il y eut plusieurs orages, accompagnés de tonnerres, d'éclairs & de grêle, depuis deux heures jusqu'à huit, & qui paroissoient déterminés par des émanations & des brouillards, qui sortoient continuellement des bas fonds & des bois qui couronnent en partie les côteaux & les hauteurs qui les dominent, au-dessus desquels les nuages circuloient jusqu'à l'est, où après s'être réunis, ils se fondirent depuis sept heures & demie jusqu'à neuf heures du soir, sur une plaine en montagne, presque toute couverte

de bois, à près de cinq lieues du point d'où ils paroissoient sortir. Je vis depuis six heures environ jusqu'à la nuit, très-distinctement, la route que tenoient les nuages, ayant vis-à-vis de moi leur point de réunion ; des deux côtés la pluie tomboit à si peu de distance du chemin que je tenois, que je la voyois, sans qu'il y eût aucun autre obstacle qui empêchât les nuages de se joindre, que les deux courans qui les emportoient. Je dois remarquer encore à ce sujet qu'il a grêlé plusieurs fois dans cette année, dans l'espace de trois semaines environ, sur ces mêmes cantons, d'où l'on peut inférer qu'à l'approche de certains nuages, l'air comprimé facilite la sortie des exhalaisons des terres & des bois où elles sont concentrées, qui, venant à se réunir au courant supérieur, se forment aussi-tôt en grêle, ainsi qu'on l'a vu sensiblement dans ces occasions, & qu'on pouvoit en juger le 21 Août après midi, par une odeur forte de soufre & de nître répandue

dans l'air, la chaleur étant alors étouffante.

Sur les plus hautes montagnes, les nuages présentent un autre spectacle; on les voit s'accumuler les uns sur les autres & souvent rouler en divers sens, comme autant de globes séparés. On trouve dans la géographie générale de Varenius (*a*), une excellente observation à ce sujet, faite par David Frélichius, sur les monts Krapaks, qui séparent la Hongrie de la Pologne; leurs sommets élevés & effrayans s'apperçoivent de fort loin; ce sont des rochers nuds & chauves ou couverts de neige, qui l'emportent sur ceux des Alpes, d'Italie, de Suisse & du Tirol, pour être escarpés & pleins de précipices : ils sont presque impraticables & personne n'en approche, à l'exception de ceux qui sont curieux d'admirer les merveilles de la nature. Quand Frelichius fut à

(*a*) Géographie générale, chap. XIX, prop. 42.

une certaine hauteur, toutes les fois qu'il jetoit les yeux sur les vallées au-dessous qui étoient couvertes d'arbres épais; il n'y appercevoit que comme une nuit noire ou du moins une couleur de bleu céleste, telle qu'on la voit souvent dans l'air quand le tems est beau, car les objets visibles à cause de leur grande pente, sembloient diminués & confus. Mais, ajoute-t-il, lorsque je montai encore plus haut, j'arrivai dans des nuages épais, & les ayant traversés, je m'assis pendant quelques heures, je n'étois pas alors bien loin du sommet; je voyois distinctement les nuages blancs dans lesquels j'étois, se mouvoir au-dessous de moi, & j'apperçus clairement au-dessus d'eux l'étendue de quelques milles de pays au-delà de celui de Sépus, où étoient les montagnes.. Je vis aussi d'autres nuages, les uns plus hauts, les autres plus bas, & quelques-uns également éloignés de terre, d'où je conclus trois choses, 1°. que j'avois passé le commencement de la moyenne région de

l'air; 2°. que la distance des nuages à la terre varie en différens lieux, selon les vapeurs qui s'élevent; 3°. que la hauteur des nuages les plus bas n'est pas de 72 milles d'Allemagne, comme quelques-uns l'ont prétendu, mais seulement d'un demi mille & souvent bien moindre encore. J'ai vû des nuages se former & se dissoudre sous mes yeux, tout au plus à deux cens toises de hauteur, ainsi que je le rapporterai lorsque je parlerai de la grêle & des phénomenes différens qui précédent ou suivent la formation de ce Météore.

Quand je fus arrivé au sommet de la montagne, continue l'observateur, l'air étoit si délié & si calme, qu'on n'auroit pas vu remuer un cheveu, quoique j'eusse senti un fort grand vent sur les montagnes au-dessous, d'où je trouvai que le sommet le plus haut du mont Krapack a un mille de hauteur, à prendre depuis sa racine la plus basse jusqu'à la plus haute région de l'air, où les vents ne montent jamais.... Il grêle ou neige pres-

que toujours ſur ces hautes montagnes, même dans le cœur de l'été, c'eſt-à-dire, auſſi ſouvent qu'il pleut dans les vallées voiſines : j'en ai fait l'expérience ; il eſt fort aiſé de diſtinguer les neiges des différentes années, par leur couleur & la fermeté de leurs ſurfaces. Il y a quelques réflexions à faire ſur cette obſervation ; il n'eſt pas toujours vrai que les vents ne s'élevent pas juſqu'aux ſommets des plus hautes montagnes ; les Académiciens François en firent l'expérience contraire dans les ſommets de la Cordiliere, plus hauts du double que ceux des monts Krapacks, rien ne les incommoda autant que les vents froids & impétueux qui y regnent ; & lorſque les Eſpagnols entreprirent de paſſer du Pérou au Chili par ces mêmes montagnes, la plûpart d'entr'eux & les Indiens de leur ſuite périrent par la ſeule action de ces vents exceſſivement froids qui les glacerent. Toutes les pointes des plus hautes montagnes ſont ordinairement couvertes de neiges & de glaces ; les

vapeurs s'élevent donc jusques-là & même plus haut, s'y condensent & s'y forment en nuages, d'où sortent les eaux qui se convertissent en glace, & les neiges dont elles sont couvertes. Je sçais que les anciens n'ont pas été de ce sentiment: Pomponius Méla a cru que le mont Athos surpassoit de beaucoup les nuages les plus élevés & que par cette raison il n'y pleuvoit jamais; cette opinion étoit fondée sur ce qu'un monceau de cendre laissé sur un autel élevé à son sommet, fut retrouvé long-tems après dans son entier. Sans entrer dans aucun détail pour réfuter une preuve aussi foible, on imagine aisément comment la pluie, loin de dissiper un tas de cendres, contribue à le consolider au point de ne plus laisser de prise aux vents, ainsi cette raison, bien loin de prouver qu'il ne pleut jamais sur le mont Athos, annonce le contraire. Aristote & plusieurs autres anciens assuroient que le mont Olympe étoit si haut que jamais il ne pleuvoit à son sommet, & que l'air

y étoit toujours parfaitement tranquille ; ils en apportoient pour preuve que des caracteres tracés sur des cendres y étoient restés des années entieres sans être ni dérangés ni effacés, d'où ils concluoient que cette montagne étoit élevée au-dessus de la seconde région de l'air ; cette preuve est à peu près de même valeur, que celle sur la hauteur du mont Athos, & ne mérite pas plus d'attention. Les anciens Grecs, quelque habiles qu'ils fussent, avoient peine à ne pas donner dans le merveilleux, sur-tout lorsqu'il s'agissoit de relever les prérogatives de leur pays, & le mont Olympe en étoit une partie célebre & connue ; c'est à ce sommet, que leurs poëtes plaçoient le séjour des Dieux : il étoit tout simple que leurs philosophes l'imaginassent au-dessus des vents, des tempêtes & des pluies, qui sont souvent si désastreuses dans des régions plus basses : ils ne connoissoient que leur pays, & jugeoient du reste du monde par ce qui se passoit sous leurs yeux.

Le pic de Teneriffe que l'on peut regarder comme une fois aussi élevé que les montagnes dont nous venons de parler, dont le sommet est inaccessible, moins par rapport à sa hauteur, que parce que l'air y est si vif & si pénétrant, qu'il est à peine respirable, est cependant couvert en partie de neiges & de glaces; ainsi les vents y font sentir leur action, les vapeurs de la terre & des mers s'y élevent, de même que sur les plus hautes montagnes du Pérou, & y laissent des monumens éternels de leur présence.

§ XIX.

Observations sur la vraie hauteur des nuages.

De là nous pouvons nous former une idée juste de l'élévation des nuages, & dire que les nuées épaisses & pluvieuses, celles qui couvrent & obscurcissent une partie de l'horison, s'élevent rarement au-dessus des montagnes

tagnes les plus hautes, quoique l'on voye ſouvent des nuages legers, ou les vapeurs lorſqu'elles commencent à ſe condenſer, monter juſqu'à la pointe des ſommets les plus élevés; & peut-être ſont-ce ces nuages ſi rares en apparence, qui, condenſés par le froid de la nuit, y portent la matière des neiges & des glaces dont ils ſont ordinairement couverts; matière qui ſe renouvellant ſans ceſſe, empêche qu'on n'apperçoive aucune diminution dans ces glacières qui paroiſſent auſſi anciennes que le monde: à quoi on peut ajouter que ces glaces & ces neiges contribuent elles-mêmes à leur conſervation, par l'évaporation qui leur eſt propre, & qui ſert à entretenir la fraîcheur de leur atmoſphère immédiate, à leur réunir les vapeurs que le mouvement de l'air y apporte d'ailleurs, & à les y fixer. Ce ſont là les qualités occultes que quelques anciens ont admiſes dans les montagnes; ils ont prétendu qu'elles attiroient les pluies, la neige & les frimats de préférence aux plaines: ſou-

vent ils ne savoient comment expliquer les phénomènes les plus ordinaires dont ils ignoroient les causes, & le mystère des qualités occultes venoit à propos pour les tirer d'embarras, dans l'esprit du vulgaire plus ignorant & plus crédule qu'eux.

Les observateurs modernes plus exacts & plus instruits, qui ont parcouru les plus hautes montagnes, ont presque toujours vu les nuées flotter au-dessous d'eux. Il est rare qu'elles se montrent au-dessus : on les voit se former & souvent se dissoudre, ou être emportées par les vents, & s'abaisser plutôt dans l'atmosphère que s'y élever. C'est ce que j'ai observé plusieurs fois dans les Alpes, en Italie le long des montagnes qui bordent le chemin de Rome à Naples, entre Piperno & Terracine, & même dans quelques parties de la Bourgogne. La Physique nous apprend pourquoi les nuées s'abaissent plutôt quelles ne s'élevent avant que de se dissoudre. L'air est ordinairement plus pesant dans les

vallées & les terres baſſes, que les vapeurs qui en ſortent : par conſéquent il eſt plus propre à les ſoutenir que l'air léger que l'on reſpire ſur le haut des montagnes : ainſi l'on voit les vapeurs agitées & réunies par les vents, ou par une autre cauſe propre à produire le même effet, ſe condenſer en nuages ou en brouillards, & tomber, emportées par leur gravité ſpécifique, juſqu'à ce qu'elles rencontrent un air aſſez épais pour les ſoutenir. Pour peu que l'on ait voyagé, & que l'on ait ouvert les yeux ſur les phénomènes journaliers de l'air, on a vu des nuages chaſſés par le vent d'un côté d'une montagne à l'autre, s'en détacher & s'étendre dans un plan incliné, juſqu'à ce qu'ils ſoient en équilibre avec l'air de la région inférieure de l'atmoſphère. Alors leur plan, d'oblique qu'il étoit, devient horiſontal, & ils ſont emportés par le vent qui domine, ſouvent bien loin du point d'où ils ſont partis, avant que de ſe diſſoudre. Quelques-uns même s'évaporent & ſe diſſipent

dans l'air, si la chaleur s'y trouve réunie à un mouvement vif & soutenu. Je me souviens très-bien d'avoir vu en plein jour, peu avant midi, à la fin du mois d'Août 1750, une petite nuée de cette espèce, & fort basse, se condenser d'une manière sensible contre la montagne que traverse le grand chemin de Châlon-sur-Saone à Tournus. Elle étoit chassée par un vent du nord-est, & passa assez promptement d'un côté de la montagne à l'autre, sous la forme d'un brouillard épais & peu humide, sans aller jusqu'à son sommet. je la traversai dans cet intervalle. Je la vis ensuite s'en détacher, s'étendre à peu de hauteur du sol inférieur, & cependant être emportée par le vent, fort loin avant que de se dissoudre, quoique la fermentation y fût très-grande. Sa surface supérieure, que l'on voyoit à découvert du haut de la montagne, étoit agitée d'un bouillonnement violent : on y entendoit le tonnerre, & les éclairs serpentoient continuellement d'un bout de la nuée

à l'autre, de l'ouest à l'est, & de l'est à l'ouest alternativement ; elle étoit beaucoup plus longue que large. Le vent n'étoit cependant pas bien fort, la nuée étoit emportée avec une rapidité extrême ; & dans moins d'une demi-heure je l'eus perdu de vue, quoiqu'elle fût très-remarquable par son obscurité, & sous un ciel éclairé par le soleil presque à son midi. Cette observation prouve que les nuées sont souvent très basses : celle dont je parle n'étoit pas à plus de deux cens toises au-dessus du niveau de la Saone, & son mouvement n'en étoit pas moins rapide. Dans un demi quart d'heure elle avoit parcouru plus de deux lieues.

Souvent encore ces vapeurs nagent séparées dans l'air, s'y mêlent & se dispersent, ce qui rend bientôt le Ciel clair & serein : mais si avant que d'être parvenues à ce degré de raréfaction, elles trouvent sur les montagnes un air plus léger, alors elles retombent les unes sur les autres, se réunissent en gouttes sensibles, & se

fondent en pluie sur la montagne même. Ceux qui ont voyagé sur les hautes montagnes de l'Asie & du Pérou, nous apprennent que lorsqu'ils étoient à leurs sommets, souvent ils ont été surpris par des pluies violentes, des neiges ou des brouillards épais, tandis que ceux qui étoient dans les vallées voisines jouissoient d'un ciel découvert & d'un soleil brillant. Ce sont les pluies & les neiges, résultat des vapeurs que les vents alisés rassemblent à certains points, qui causent les débordemens réglés des fleuves de l'Asie & de l'Afrique. Dans notre zone tempérée on voit quelquefois les mêmes effets de la même cause; mais comme ils ne sont point réglés, qu'ils tiennent à l'incertitude des vents & aux suites inégales d'une évaporation locale, on ne peut ni les prévoir, ni s'en garantir; c'est ce qui fait que ceux qui voyagent en Italie, dans l'Apennin ou dans les plaines voisines, voient tout d'un coup grossir des rivieres, qui deviennent impraticables, quoi-

que l'air ſoit pur & ſerein, & le ciel ſans nuages. Mais s'ils peuvent découvrir l'horiſon à une certaine diſtance, ils apperçoivent les montagnes chargées de nuées qui ſe fondent, & cauſent l'inondation qui les arrête.

Le Jéſuite Riccioli a calculé que les nuages les plus hauts ne s'élèvent qu'à environ cinq mille pas; & il paroît qu'il n'a fait ſes obſervations que dans la plaine de Lombardie & dans le voiſinage de Boulogne où il demeuroit. Les deux chaînes de montagnes qui bordent cette plaine au nord & au midi ont pu cauſer quelque erreur d'optique qui l'ont trompé dans ſes meſures : car il n'eſt pas probable que dans ce pays où il ne ſe trouve aucune montagne qui ait un mille de hauteur, & où cependant on en voit pluſieurs arrêter les nuages, il y en ait, quelque légers & raréfiés qu'on les ſuppoſe, qui s'élèvent cinq fois autant. Ce qui ſe paſſe journellement auroit dû le perſuader du contraire. On voit les nuages deſcendre du ſommet des Alpes, & s'abaiſſer

fort au dessous, lorsqu'ils s'étendent sur l'atmosphère de la plaine : quelquefois ils sont si bas, qu'il n'y a qu'une très petite distance entr'eux & le sommet des édifices les plus élevés de Milan, de Bergame, de Bresse & des autres villes situées dans cette direction. Il est vrai que les exhalaisons plus subtiles, telles que la matière phosphorique des aurores boréales, peuvent s'élever plus haut, & même prendre une forme apparente de nuages ; mais ces phénomènes sont rares, sur-tout dans nos climats, & exigent une disposition particulière de l'atmosphère dont nous parlerons ailleurs. M. Mariotte regardant les observations de Riccioli comme incontestables, a cru pouvoir établir qu'il y avoit des nuées d'un mille en quarré : s'il n'a voulu parler que de leur surface, il y en a qui ont beaucoup plus d'étendue. Mais s'il a prétendu qu'elles eussent un mille d'épaisseur, c'est une supposition gratuite, que je ne crois pas que l'on puisse jamais appuyer d'aucunes ob-

servations certaines, quand même on les feroit entre les tropiques, où les nuées sont si épaisses, & les pluies si abondantes & si continues dans la saison humide. Musschenbroeck me paroît avoir plus approché de la vérité, en estimant le diamètre des nuées les plus épaisses par la quantité d'eau de pluie qui en sort. Il avoit observé dans un tems d'orage qu'il étoit tombé un pouce d'eau de pluie dans l'espace d'une demi-heure; d'où il concluoit que cette nuée avoit au moins cent pieds d'épaisseur : encore avoit-il estimé qu'elle ne s'étoit pas toute fondue, & qu'il en étoit bien autant passé plus loin, qu'il en étoit tombé dans le lieu où il observoit. Or, les nuées les plus épaisses sont celles d'où sortent les orages; elles sont le résultat d'une évaporation très-abondante, & souvent le ramas de toutes les vapeurs qu'un vent impétueux rassemble dans un même point de l'atmosphère; ces sortes de nuées sont ordinairement peu élevées, ainsi que l'on en peut juger

par la condensation sensible qu'elles occasionnent dans la partie de l'air qu'elles couvrent de leur poids.

Ces différentes observations nous persuadent qu'il faut beaucoup réduire la hauteur que l'on assigne aux nuages, & que ceux qui l'ont mesurée, se sont trompés, en prenant la distance horisontale pour la hauteur perpendiculaire ; ce qui peut arriver d'autant plus aisément, que les nuages changent continuellement de grandeur, de figure & de place, même lorsque l'air paroît le plus tranquille; puisque celui dans lequel ils sont suspendus n'est jamais tout à fait calme, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Varénius (*Géographie générale*, *chap.* 19, *prop.* 40) donne la méthode pour trouver la hauteur des nuages au moyen d'un quart de cercle. L'air étant clair & calme, dit-il, fixez quelque point de la nue qui soit remarquable, & mesurez-en la hauteur, comme si c'étoit celle d'un clocher, en deux stations, & par deux

obſervateurs en même tems ; ainſi vous trouverez ſa hauteur qui n'eſt jamais de plus d'un quart de mille d'Allemagne, ou d'un peu plus de mille pas géométriques. M. Boyle leur donne encore moins d'élévation : il dit qu'un bon aſtronome qui a meſuré différentes fois la hauteur des nuages, l'a aſſuré qu'il n'en avoit jamais trouvé qui euſſent plus de trois quarts de mille d'Angleterre, ou ſept cent cinquante pas géométriques d'élévation, & que rarement ils paſſent un demi mille. M. Crabtrie, Mathématicien célèbre du dernier ſiécle, fut ſurpris, en meſurant leur hauteur, de ne les pas trouver plus élévés. Il l'écrivit à ſon ami Horrox, Aſtronome Anglois très connu, qui mourut fort jeune. Celui ci lui répondit par une lettre du 23 Novembre 1637 : « Je ne ſuis pas étonné que » vous ayez trouvé les nuages ſi bas, » car je les ai trouvé tels. Je me ſou» viens d'avoir imaginé, il y a deux ou » trois ans, un moyen de prendre leur » hauteur avec un quart de cercle

» dans une seule station, & jamais » je n'en ai pu observer qui eussent » plus d'un mille & demi de hau» teur : ensuite, dit il, j'ai trouvé la » même méthode dans Kepler, où » il assure que les nuages n'ont jamais » de hauteur plus d'un quart de mille » d'Allemagne ou un mille d'Angle» terre ». Cette estimation est peut-être ce que l'on a fait de plus juste sur la véritable hauteur des nuages, sur-tout si on les considère relativement à l'élévation de l'atmosphère.

Ce que l'on peut ajouter encore de plus vraisemblable à ce sujet, c'est que les nuages sont presque toujours à une hauteur relative à celle des terres qu'ils couvrent de leur ombre, & à la pesanteur des matières dont il sont formés. Les excellentes observations faites sur les montagnes du Pérou par les Académiciens François, & que M. Bouguer rapporte dans la relation de son voyage, ne nous laissent aucun doute à ce su-

jet(1). Il eſt perſuadé que les nuages ne ſont pas d'une autre nature que les brouillards ; ils s'étendent & s'élèvent de même. « Souvent ils ne » montoient pas juſqu'aux ſommets » où les obſervateurs étoient placés, » ils reſtoient à cinq ou ſix cens toiſes » plus bas, & empêchoient qu'ils ne » viſſent la terre, pendant qu'ils ca- » choient le ciel aux habitans de » Quito. D'autres fois ces nuages » avoient moins de peſanteur, ils » s'élevoient plus haut, & ils n'étoient » alors qu'un ſimple brouillard dans » lequel nous nous trouvions, quoi- » que les obſervateurs qui étoient au » bas, euſſent toujours raiſon de les » traiter de nuages. Lorſque je les ai » vu au-deſſous de nous, ils m'ont » toujours paru très-blancs, je ne » ſaurois mieux les comparer pour » la couleur & pour la forme qu'ils » avoient alors, qu'à des tas d[illegible]on

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences. Année 1744.

» qui ſe toucheroient, & dont l'aſ-
» ſemblage formeroit une ſurface
» ondée ».

Ce qui décide encore de la hauteur des nuages, c'eſt que les molécules aqueuſes n'étant autre choſe, comme nous l'avons dit, que des globules creux, remplis d'un air très-ſubtil, lequel, en ſe dilatant plus ou moins, oblige la pellicule dont le petit globe eſt formé à changer d'épaiſſeur; & prenant plus ou moins de volume, le nuage monte ou deſcend, juſqu'à ce qu'il ſe trouve en équilibre avec la couche de l'atmoſphère dans laquelle il flotte. Aujourd'hui les nuages ont une peſanteur déterminée, & ils ſe ſoutiennent à une hauteur préciſe; on ne les voit arriver dans toutes les montagnes que juſqu'à un certain point : mais demain le diamètre des globules dont ils ſont formés changeant d'étendue, les nuages ſeront plus ou moins légers, & on les verra ſe placer dans une région plus haute ou plus baſſe.

S'il y avoit donc des montagnes

assez élevées pour porter leurs cimes au-dessus de tous les nuages, ces plus hautes pointes seroient exemptes de neige dans leur partie supérieure; & comme elles pénétreroient vraisemblablement dans cette région où l'on suppose que l'air n'est plus agité, on jouiroit en haut, si l'on pouvoit y parvenir & y respirer, d'une sérénité parfaite & perpétuelle; comme les anciens le supposoient de l'Olympe, qu'ils croyoient au dessus de la région des vents & des pluies. On a dit encore la même chose de l'Ararat en Arménie, & du Pic de Ténériffe, quoique la température de celui-ci qui passe pour la plus haute montagne de l'ancien continent, n'atteigne pas tout-à-fait le terme inférieur de la congélation, ce qui prouve que sa hauteur est bien au-dessous de celle de certaines parties des Andes.

Mais pour nous en tenir à des observations plus sures & plus exactes, écoutons ce que M. Bouguer ajoute à ce sujet... « Quelques montagnes » qui ont servi à nos triangles, comme

» le Cotopaxi, ont une partie neigée
» de six à sept cens toises de hauteur
» perpendiculaire. Il seroit inutile
» d'en nommer plusieurs autres : le
» Chimboraco, qui est la plus haute de
» toutes celles que j'ai observées &
» même vues, a 3217 toises au dessus
» de la mer, & sa partie neigée a
» plus de 800 toises : mais si les nua-
» ges sont quelquefois beaucoup plus
» bas, ce qui permet de voir le som-
» met de la montagne au-dessus, ils
» passent aussi souvent beaucoup plus
» haut, & quelquefois de trois ou
» quatre cens toises, autant que j'en
» ai pu juger de loin, en comparant
» leur hauteur aux dimensions de la
» montagne que j'avois déjà prises.
» En un mot, l'intervalle, dans le
» sens perpendiculaire ou vertical,
» entre les deux termes de la neige,
» le supérieur & l'inférieur, est au
» moins d'onze ou douze cens toises
» dans la zone torride. Si donc il y
» avoit des montagnes assez hautes,
» on leur verroit une ceinture ou zone
» de glace, qui commenceroit à deux

» mille quatre cens quarante toises
» au-dessus du niveau de la mer, &
» qui finiroit à trois mille quatre ou
» six cens toises, non par la cessation
» du froid, parce qu'il est certain au
» contraire qu'il augmente à mesure
» qu'on s'éloigne de la terre dans
» l'atmosphère, mais parce que les
» nuages ou les vapeurs ne peuvent
» pas s'élever plus haut ». Ces observations lumineuses sont très-propres à déterminer la hauteur des nuages, toujours relative à l'état de condensation ou de raréfaction, où se trouvent leurs parties constitutives.

§ XX.

Formes & couleurs des Nuages.

Ce qui frappe le plus les sens dans les nuages, c'est leur couleur & leur forme : si rien ne s'opposoit au mouvement libre de l'air, la forme ronde seroit celle qu'ils prendroient de préférence. Ils l'ont assez souvent : mais souvent aussi, elle est irrégulière &

dépend de la condensation plus ou moins forte des vapeurs, occasionnée par la température de l'air, par le voisinage des montagnes, par l'action des vents ou par la pression de quelque autre corps. De là ces figures différentes que l'on croit remarquer dans les nuages, qui ne sont que des vapeurs moins condensées, qui s'échappent sous diverses formes de la masse principale, & qui ont des teintes différentes de celle du corps du nuage, à raison de leur épaisseur. Elles représentent des hommes, des animaux, des arbres, des montagnes: le vent souffle, le spectacle change en un instant, & la même matière reproduit d'autres images : elle ne s'anéantit point, elle ne fait que changer de forme, quoiqu'elle disparoisse à nos yeux. En considérant ces figures variées que prennent les nuages, il semble qu'on peut se faire une idée assez distincte des formes auxquelles la matière doit se déterminer de préférence. L'air est un fluide plus léger que l'eau, mais il

paroît imprimer les mêmes modifications aux matières hétérogènes qui circulent dans ſa maſſe. Les inégalités des montagnes , les plaines & les vallées ne ſe ſont-elles pas formées ſous le cours de l'onde a l'origine des choſes , à peu près comme les nuages ſe forment dans l'air ?

On obſerve que plus les nuages ſont bas & près de la terre , plus ils ſont obſcurs : la cauſe en eſt que ne recevant aucune lumière de la réflexion des rayons du ſoleil qu'ils interceptent, & qu'étant ordinairement ſurmontés par d'autres nuages plus élevés, qui empêchent qu'ils ne ſoient éclairés par le haut , & pénétrés par les rayons lumineux , il faut néceſſairement qu'ils ſoient de la plus grande obſcurité. Si par un ciel tout-à-fait obſcur , on ne laiſſe pas de remarquer quelque inégalité dans les teintes des nuages , des parties moins noires que les autres , c'eſt que les rayons du ſoleil ont raréfié une portion de la matière du nuage , & qu'ils ſemblent faire effort pour la

pénétrer en entier, & se frayer une route à travers cette colonne épaisse de vapeurs, ce qui arrive plus aisément, lorsque l'air est calme, que s'il est agité par les vents, qui ramenant sans cesse de nouvelles vapeurs, & brisant les rayons du soleil à leur point d'incidence, énervent toute leur action, & les empêchent de dissoudre les vapeurs, ou de les raréfier assez pour qu'elles ne fassent plus d'obstacle à leur passage.

Par la raison contraire, un nuage quelque épais qu'il paroisse, s'il ne s'étend que sur un côté de l'horison, s'il est éclairé du soleil par le haut, & si la terre qu'il couvre en partie de son ombre, reçoit en même tems les rayons du soleil, leur réflexion en divers sens peut être la cause réelle de ces figures variées que prennent les nuages, qui ne sont plus arbitraires, mais une représentation réelle des pointes des montagnes & des surfaces inégales qui sont au-dessous. Ainsi, à mesure que le soleil baisse, on voit à la Jamaïque les nuages se

rassembler, & prendre différentes formes répondantes à celles des montagnes; de sorte qu'un pilote expérimenté reconnoît chaque partie de l'Isle à la forme des nuages qui la couvrent. Ces modifications durent quelquefois assez long-tems ailleurs pour être sensibles, & produire des figures capables d'épouvanter le vulgaire ignorant & superstitieux. Le père de Chales, Jésuite, Mathématicien habile, rapporte comme témoin oculaire, qu'en plein jour on vit à Besançon en l'air une forme d'homme plus grand que la taille ordinaire, qui tenoit en main une épée dont il paroissoit menacer la ville; tout le peuple étoit en allarmes, & on eut de la peine à le rassurer, en lui faisant voir que ce spectre n'étoit que l'ombre refléchie de la statue d'un saint, placée au-dessus d'un clocher.

Un phénomène singulier, que l'on pourroit remarquer tous les jours sur le sommet des Andes, servira à donner une explication encore plus nette de ceux que nous venons de rappor-

ter. « La première fois, dit M. Bouguer, que nous le remarquâmes,
» nous étions sur le Pambamarca,
» montagne moins haute que le Pichinca. Un nuage dans lequel nous
» étions plongés se dissipant, nous laissa
» voir le soleil qui se levoit & qui étoit
» très-éclatant; le nuage passa de l'autre
» côté à trente pas environ, & il
» n'avoit pas encore assez de blan-
» cheur pour reflêchir tous les rayons
» de la lumière; chacun de nous vit
» son ombre projetée dessus, & ne
» voyoit que la sienne, parce que le
» nuage n'offroit pas une surface unie.
» Le peu de distance permettoit de
» distinguer toutes les parties de l'om-
» bre, on voyoit les bras, les jam-
» bes, la tête; mais ce qui nous éton-
» na, c'est que cette dernière partie
» étoit ornée d'une gloire ou Auréole
» formée de trois ou quatre petites
» couronnes concentriques, d'une
» couleur très vive, chacune avec
» les mêmes variétés que le premier
» arc en ciel, le rouge étant en de-
» hors. Les intervalles entre ces cer-

» cles étoient égaux, le dernier cercle
» étoit plus foible; & enfin, à une
» plus grande distance, nous voyons
» un grand cercle blanc qui environ-
» noit toute l'ombre confuse. C'étoit
» une espèce d'apothéose pour chaque
» spectateur, & chacun jouissoit tran-
» quillement du plaisir sensible de se
» voir orné de toutes ces couronnes,
» sans rien appercevoir de celles de
» ses voisins ». Reflexion ingénieuse, qui prouve la sagesse de la nature dans la distribution de ses faveurs, & combien l'envie est injuste & basse, lorsqu'elle s'efforce d'en diminuer le prix ou les douceurs.)

Les diamètres de ces cercles lumineux changent de grandeur d'un instant à l'autre, mais en conservant toujours entr'eux l'égalité des intervalles; quoique devenus plus grands ou plus petits, ils ne se tracent jamais que sur les nuages, & même sur ceux dont les particules sont glacées, & non pas sur les gouttes de pluie comme l'arc-en-ciel. On pourroit appercevoir le même phénomène sur

nos montagnes & sur nos tours élevées ; chacun de nous a vu des brouillards peu étendus, & qui n'étoient qu'à quelques pas de distance, il ne manquoit plus que d'avoir le soleil placé dans l'horison à l'opposite, mais c'est ce qui arrive fort rarement dans nos climats : les brouillards, lorsqu'ils sont aussi solides qu'en hiver, couvrent d'ordinaire une très grande étendue de terrein ; ou bien, lorsqu'ils commencent à se dissiper, ils n'ont plus la solidité des nuages de Pambamarca, pour rendre l'ombre & les traits principaux des corps : ce que l'on peut y remarquer à quelque distance, c'est un cercle moins obscur, occasionné par la raréfaction légère que cause la chaleur de l'atmosphère du corps, & celle de la respiration sur le brouillard qui est plus froid.

Mais ces phénomènes ne sont pas aussi ordinaires que la variété des teintes des nuages. Lorsque du haut des montagnes les plus élevées, on est à portée de les voir au-dessous de soi,

ſoi, ils paroiſſent blancs & reſſemblent à des tas de coton contigus, qui forment entr'eux une ſurface ondée: ils ſont tout-à-fait ſemblables aux brouillards, tels qu'on les obſerve dans nos climats tempérés, au printems & en automne (ainſi que je l'ai rapporté au § IX de ce diſcours). Quant à la couleur qu'ils prennent, il arrive préciſément la même choſe à l'eau qu'au verre: on ſait que le verre le plus tranſparent devient opaque, lorſqu'il eſt pulvériſé, ſi on regarde la lumière au travers; & qu'il paroît blanc comme la neige, ſi on le voit du côté qu'il eſt éclairé. Il en eſt de même, lorſque l'eau eſt réduite en petites gouttes, preſque imperceptibles dans les nuages ou les brouillards: comme les molécules qui les compoſent, préſentent un très-grand nombre de ſurfaces à la lumière, ils paroiſſent obſcurs, lorſqu'on les regarde par-deſſous, au lieu que ſi le ſpectateur eſt placé plus haut, tous les rayons de lumière reflêchis & confondus, après qu'ils ont ſouffert

diverses réfractions, forment le blanc, comme à la surface éclairée du verre pulvérisé. Les nuages sont noirs ou fort rembrunis, lorsqu'ils interceptent tous les rayons de la lumière, ou qu'ils n'en refléchissent que très-peu. Ces sortes de nuages annoncent une pluie prochaine, & leur partie inférieure est déjà réunie en gouttes d'eau, ou ne tarde pas à s'y résoudre : telles sont les nuées qui obscurcissent l'atmosphère, lorsqu'il tonne. Au contraire le nuage est blanc, s'il refléchit la lumière telle qu'elle vient du soleil, sans la séparer en ses couleurs, & il n'annonce qu'un tems serein : il est formé de globules séparés les uns des autres, qui se dissipent aisément dans le vague de l'air, & qui ne causent aucune altération à la température dominante.

Quelquefois on voit les nuages teints de diverses couleurs. Ordinairement ils paroissent rouges le matin, lorsque le soleil se lève, & le soir à son coucher. Ceux qui se trou-

ıt plus près de l'horiſon ſemblent
lets ou pourpres, & prennent
ntôt après une teinte bleue ou mê-
verdâtre, ſi l'air eſt froid. Ces
.leurs ſont un effet de la lumière
pénètre dans les globules des va-
ırs tranſparentes, & qui ſe réflé-
ſſant, ſort par un autre côté & ſe
are en ſes couleurs, dont la rouge
nt d'abord frapper notre vue,
uite la violette, puis la bleue ou
erte, ſuivant la hauteur du ſoleil,
liſpoſition des vapeurs & l'état de
r. Ces phénomènes ſe renouvel-
t ſouvent, & il n'eſt point indiffé-
t d'être inſtruit de leurs cauſes,
ce qu'alors ils n'ont plus rien qui
nne ou qui effraye. Gemelli Car-
., en paſſant près des Iſles Ma-
ınes, à vingt un degrés quarante-
:f minutes de latitude, vit, un
ıanche 19 Septembre, le ciel de
leur violette, avec des nuages
ds, phénomène que ni lui, ni les
uites qui étoient dans le vaiſſeau
ſe ſouvenoient pas d'avoir vu dans
un autre lieu du monde, & qui

leur parut un prodige. Le premier pilote en fut si frappé, qu'il commença une neuvaine, pour obtenir du ciel un heureux voyage. Cet étonnement & ces frayeurs ne venoient que de ce qu'ils n'avoient, sans doute, fait aucune attention à ce phénomène qui est très-commun, & qui a pour cause le froid extraordinaire qui règne dans la région supérieure de l'atmosphère, où les vapeurs s'élevent quelquefois, & prennent une forme sensible. Il fut très-marqué pour nous le 17, 18 & 19 Avril 1767 : on vit à notre horison, immédiatement après le coucher du soleil, de grandes bandes pourpres & vertes qui s'étendoient du sud au nord par l'ouest, & qui annonçoient le froid extraordinaire qui se fit sentir alors en France & dans une partie de l'Allemagne ; & toutes les fois que j'ai remarqué ce phénomène, il a été suivi d'un refroidissement sensible de l'air. Il n'y avoit donc rien de bien étonnant à le voir si marqué au-dessus de la mer du sud où Carreri navigeoit, puisqu'en nous

parlant de la route des Philippines à l'Amérique par cette mer, il nous en représente les différens climats comme sujets à des vicissitudes extraordinaires, où on passe tout d'un coup d'un froid glacial à une chaleur extrême. Ainsi les couleurs dont les nuages se teignent peuvent être par-tout des pronostics des changemens qui doivent arriver dans la température de l'air.

Mais jamais ils ne présentent un spectacle plus beau que lorsque le soleil abaissé à l'horison, après une journée brûlante ne répand plus dans l'air qu'une chaleur douce & vivifiante. Des couleurs éclatantes & variées teignent les nuages : semblables aux étoffes les plus magnifiques, à ces chef d'œuvres où l'art, quelque parfait qu'il soit, reste si fort au dessous de la nature, les nuages sous des formes vagues & changeantes semblent se réunir pour parer le trône de l'astre du jour à son coucher ; à mesure que les couleurs se dégradent & se fondent les unes dans les

autres, la nature présente les plus beaux modèles à l'industrie des hommes, & ce spectacle se soutient avec des nuances toujours variées, jusqu'à ce que l'éclat du soleil entièrement obscurci laisse briller les astres de la nuit d'une lumière plus douce & plus égale.

Ces modifications de la lumière par les vapeurs plus ou moins denses, répandues dans l'atmosphère, nous mettent en état de rendre raison des couleurs variées de l'aurore, & des indices que l'on a coutume d'en tirer. Plus elles sont denses, plus la teinte est rouge, à mesure que le soleil monte sur l'horison; cette teinte s'éclaircit, parce que les vapeurs s'atténuent, se raréfient & s'élèvent davantage; mais on ne doit pas moins s'attendre à voir la température changée par des pluies ou d'autres effets des vapeurs condensées qui se rassembleront dans la moyenne région de l'atmosphère, à moins qu'étant extrêmement raréfiées, elles ne se répandent dans le vague de l'air par

une direction fixe & déterminée, & ne ſoient emportées dans le courant qu'elles y établiſſent par leur propre poids. Souvent au coucher du ſoleil on voit un amas de ces vapeurs raſſemblé du côté même d'où le vent a ſoufflé pendant le jour, & vivement teintes en rouge; elles annoncent un vent encore plus fort, ſi elles ſont placées au nord, tandis qu'au ſud ou à l'oueſt, elles ſont ordinairement ſuivies d'une pluie dont l'abondance répond à la quantité de l'évaporation.

§ XXI.

Phénomènes particuliers & nuages de feu.

Quelques nuages, ſans avoir une couleur bien décidée, ſont tellement lumineux, qu'ils paroiſſent éclairer toute la partie de l'atmoſphère qu'ils parcourent; on peut les regarder comme formés d'un amas conſidérable d'exhalaiſons ſéches & inflammables,

assez unies les unes aux autres, pour qu'elles composent un corps solide & opaque, mais dont les parties intégrantes sont dans un tel mouvement qu'elles produisent par leur choc mutuel une lumière qui s'échappe de toutes parts : en voici une preuve frappante. La nuit du 16 au 17 Août 1768, le vent étant sud après une journée où le ciel avoit été brillant & l'air fort chaud, il se répandit quelques nuages rares dans l'atmosphère. A minuit environ il s'éleva un tourbillon de vent qui en rassembla quelques uns, obscurs par le bas, mais qui rendoient par les côtés une lumière sensible, & qui s'étendoit dans l'horison de manière à pouvoir distinguer les objets les plus éloignés, tels que les arbres, les maisons, les inégalités des montagnes. L'air étoit alors assez frais; le vent dura peu & se calma. Environ une demi heure après je sortis : l'air étoit plus doux, & la lumière d'autant plus augmentée que le nuage s'étoit dispersé & laissoit voir une grande trace de matière

lumineuſe qui s'étendoit du ſud-oueſt au nord-eſt, & qui éclairoit autant au moins que la lune à ſon douzième jour. Son effet ſeulement étoit plus doux & plus égal, & les corps éclairés de tous les côtés ne jetoient point d'ombre. Il n'eſt pas douteux que ce ne fût la matière d'une aurore boréale fort diviſée, & qui n'avoit aucun de ces accidens brillans qui caractériſent ce météore, lorſqu'il eſt tout à-fait formé. Quelques perſonnes avec leſquelles j'étois (au Château de Frolois en Bourgogne) me dirent avoir remarqué le 6 & le 7 du même mois une eſpèce d'aurore boréale, dont les traces ou jets s'élevèrent aſſez haut de l'oueſt au nord.

On peut raiſonner de ces nuages comme des corps les plus électriques : ſi preſque tous les corps terreſtres connus ſont électriques, ſi par le mouvement continuel avec lequel l'éther coule par leurs pores, leurs parties ſont détachées, diviſées & élevées, autant que leur configuration peut le permettre, on conçoit ſans

difficulté qu'en certains tems, & en certaines circonstances, il se peut former en l'air des océans de la matière électrique la plus subtile, qui rassemblée par les exhalaisons bitumineuses & les vapeurs de la nature des phosphores, se réunissent & prennent la forme d'un nuage. Il ne leur manque pour s'allumer & briller que l'action des exhalaisons nitreuses qui venant à frapper ces concrétions sulfureuses, très-minces & très-délicates, en expriment des flammes beaucoup plus ténues que celles que l'on admire dans les expériences de l'électricité, mais qui étant très-multipliées portent leur lumière au loin, & même sont capables d'exciter des incendies assez violens. C'est de ces nuages que sortent ces pluies de feu, heureusement aussi rares qu'elles sont funestes.

Au mois de Novembre 1741 un nuage de cette espèce chassé par un vent d'est très-violent, après s'être heurté plusieurs fois contre les montagnes qui sont au-dessus de la ville d'Alméria

au Royaume de Grenade en Espagne, près du cap de Gate, par les trente-cinq degrés cinquante-une minutes de latitude, se brisa, & il en sortit une pluie d'étincelles ardentes, qui non-seulement mirent le feu à toute la campagne des environs, & surtout aux bruyères dont sont couvertes les montagnes appellées Alpuxarras, contre lesquelles le nuage s'étoit arrêté, mais encore à une partie de l'escadre commandée par M. de Court, & qui étoit alors au port d'Almérie. Les vaisseaux, le *Saint-Esprit*, commandé par M. de Piolenk, le *Tigre*, par M. de la Galissonniere, & l'*Eole* par M. le Chevalier d'Albert, furent endommagés par la chûte de ces feux. Ce fait m'a été certifié par M. le Marquis de Bataille, Gouverneur de Flavigny, alors Officier de cette Escadre.

Le 10 Mars 1695, sur les sept heures du soir, il s'éleva à Châtillon sur Seine un grand orage : la tête de la nuée qui paroissoit l'exciter s'étant enflammée, l'air parut tout en feu,

ceux qui le virent en furent fort effrayés, & crurent que les villages voisins étoient entièrement consumés par le feu qui tomboit de tous côtés en étincelles semblables à celles qui sortent du fer rouge, quand on le bat. Après être tombées, elles rouloient quelque tems à terre, & devenoient bleues ; elles s'éteignoient ensuite. Cette pluie de feu dura un quart d'heure, occupa un grand terrein, où elle ne causa point d'incendie ; à la queue de l'orage la neige tomboit à grands flocons (*a*).

Une pluie de cette espèce ne pouvoit être occasionnée que par le développement d'une grande quantité de matière électrique, unie à un Phlogistique lourd & assez abondant pour l'entraîner dans sa chûte. Elle étoit précipitée par l'action immédiate des exhalaisons nitreuses qui sortoient en abondance de la nuée de neige, qui

---

(*a*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1695.

ſuivoit de près la nuée de feu qu'elle remplaça. Ces phénomènes ſont rares ; cependant ils ont tous à peu près les mêmes cauſes & les mêmes effets, & leur matière ne paroît être que celle des aurores boréales, ainſi que nous l'expliquerons, en parlant de ce météore ſingulier & brillant.

Les nuages qui ont des parties concaves ou convexes, peuvent produire des effets ſurprenans, & lancer en quelque ſorte des traits inviſibles, très actifs & ſouvent très dangereux. Quelques Auteurs même prétendent que cette forme dans les nuages ſuffit pour allumer les exhalaiſons qui ſe ſont élevées dans l'atmoſphère, & produire la foudre, le tonnerre, les éclairs. Mais leur effet le plus commun eſt connu ſous le nom de coups de ſoleil, qui ſont une impreſſion ſubite & momentanée des rayons de cet aſtre, réunis par des cauſes naturelles ſur des corps dont ils peuvent détruire la texture, ſéparer les principes organiques, ou les diſperſer. On ſait que l'on détourne, à l'aide d'un miroir

ardent, les rayons du soleil de leur parallélisme, & qu'on les réunit dans un foyer, où ils vitrifient les corps qu'on leur présente : or toutes les causes naturelles qui déterminent le mouvement de la lumière vers un même endroit, sont capables de faire naître beaucoup de chaleur dans le lieu où elles dirigent les rayons ; ainsi les nuées qui les rassemblent à peu près comme les verres & les miroirs ardens, peuvent produire des traits de chaleur très-vifs, des coups de soleil. Les plantes qui en sont atteintes, en sont séchées, brûlées & détruites ; les hommes n'en sont pas frappés impunément, sur quelque partie du corps que ce soit, mais principalement à la tête : les voyageurs, tous les gens qui travaillent à la terre & en plein air, ainsi que les moissonneurs & les faucheurs, les couvreurs & les autres artisans en sont souvent la victime. Ces traits de chaleur ne sont jamais plus nuisibles que lorsque le ciel étant couvert par des nuages, il se découvre par intervalles, & que le

ſoleil darde ſes rayons ſans aucun obſtacle qui les briſe. Cette chaleur vive & ſubite produit ſur le corps humain la raréfaction des humeurs, la diſtenſion des vaiſſeaux, leur atonie, la compreſſion du cerveau & ſouvent la mort. Si le ſoleil donnant tout-à-coup ſur le crane vient à échauffer extraordinairement cette partie, il met en contraction les fibres tendineuſes de la dure-mere, il cauſe de violentes douleurs de tête & des étourdiſſemens, des défaillances qui annoncent les accidens les plus funeſtes, ſi la médecine n'y trouve de prompts remèdes (*a*). Ces coups de ſoleil ſont rarement à craindre, lorſque l'air eſt ſerein, que le ciel eſt découvert & que le ſoleil brille de tout ſon éclat; auſſi les caravannes qui traverſent les plaines brûlantes de l'Afrique en ſont moins incommodées que celles qui vont de Smyrne en

(*a*) Dictionnaire Encyclopédique, article *Coups de Soleil.*

Perse le long des montagnes qui s'étendent de l'est à l'ouest de l'Asie; l'évaporation qui est abondante dans ces régions, y forme souvent des nuages qui ont les effets dangereux dont nous venons de parler, & qui se font très-communément ressentir dans nos climats.

§ XXII.

Nuages qui produisent des tempêtes violentes.

Il y a d'autres nuages dont l'effet est si prompt & si terrible qu'on ne peut comparer leur explosion qu'à celle du canon; par conséquent le principe de leur action semble une matiere cachée, invisible, aussi active que le feu; une matiere subtile qui se développant, renverse & brise tous les corps qu'elle rencontre dans sa direction & dont on ne peut éviter l'effet, si on y est exposé. Tel est le nuage singulier du cap de Bonne-Espérance que les matelots appellent

œil de bœuf : le Hollandois Kolbe qui paroît l'avoir judicieusement observé, dit qu'il est formé d'une infinité de vapeurs & d'exhalaisons rassemblées contre les montagnes qui sont à l'orient du cap, par les vents d'est qui regnent pendant presque toute l'année dans la zone torride. Ces vapeurs poussées avec beaucoup d'impétuosité sur les montagnes du vent & de la table, les plus hautes de ce pays, s'y forment en nuages, ou après avoir été fortement condensées par les vents plus froids qui regnent dans ces montagnes, ils en sont détachés tout-à-coup par un vend de sud-est qui les lance à la mer. Ces nuages semblent se former lentement, tranquillement & sans aucun mouvement sensible dans l'air, & tout-à-coup la tempête éclate & précipite les vaisseaux dans le fond de la mer, sur-tout lorsque les voiles sont déployées Ceux qui en échappent sont tout de suite couchés & mis entre deux eaux, les voiles étendues peuvent empêcher qu'un vaisseau ne soit totalement submergé ;

mais on n'a pas d'autre moyen de le relever, que de couper promptement les mats & les voiles, & d'en débarrasser le bâtiment sur lequel le vent n'a plus alors que très-peu de prise.

Il se forme de pareils nuages & aussi formidables dans la terre de Natal, dans les mers qui sont entre l'Afrique & l'Amérique sous l'équateur & dans les parages voisins de l'équateur près de la côte de Guinée. Ces nuages si violens semblent être retenus dans une espèce d'équilibre par la résistance de l'atmosphère inférieure & par le poids de l'air supérieur; équilibre qui peut être rompu par le passage d'un navire sous le point de leur gravitation; car c'est ce mouvement qui semble déterminer l'action du nuage. Le premier coup de vent qui en sort est furieux & ne peut être comparé qu'à l'effet de la foudre : il a fait périr une multitude de vaisseaux qui alloient à pleines voiles, & qui se croyoient fort en sureté; mais à présent qu'on en connoît le danger, on a grand soin de plier toutes les

voiles, d'abaiſſer même les mats, & d'ordinaire les navigateurs attendent en cet état que le nuage ſoit diſſipé. Il eſt vraiſemblable que les vapeurs raſſemblées par les vents ſur les montagnes, ne ſervent qu'à former le ſac d'une eſpèce de balon rempli d'une matiere beaucoup plus ſubtile, qui venant à s'échapper, cauſe les plus grands ravages. Si l'on connoiſſoit mieux la nature des exhalaiſons qui ſortent de ces montagnes, peut-être y trouveroit-on la cauſe la plus effective de ces ouragans locaux.

La plûpart de ces nuages ſi dangereux ſe forment au nord, & les tempêtes terribles & ſubites qui en ſortent, ont leur direction du nord au ſud, ou du nord-oueſt au ſud-eſt. Le navigateur Dampier (Traité des vents, chap. VI) parle d'un nuage de cette eſpèce dont les ſuites ſont auſſi violentes que ce que nous avons déjà rapporté à ce ſujet. Entre les mois de Novembre & de Mars & ſur tout en Décembre & en Janvier, les orages ſont fréquens dans le golfe du

Mexique ; mais le signe le plus frappant de tous & le plus remarquable, c'est un nuage fort noir au nord-ouest, qui s'éleve jusqu'à dix & douze degrés au-dessus de l'horison. Le bord le plus haut paroît fort uni, & dès que sa partie supérieure est à six, huit, dix ou douze degrés de hauteur, le nuage demeure dans cette forme unie, parallèle à l'horison & sans aucun mouvement : il se soutient dans cet état quelquefois deux ou trois jours avant la tempête, & en d'autres tems seulement douze ou quatorze heures, mais jamais moins; il ne paroît que le soir & le matin, où il n'est jamais si noir qu'à ces heures. Quand on le voit dans cette région de l'air & dans les mois indiqués, on s'attend à une horrible tempête, quoique l'on n'en ressente pas toujours les effets, l'orage passant quelquefois sans faire beaucoup de mal. On ne laisse pas de prendre toutes les précautions possibles pour s'en garantir. Si le vent tourne au sud avec un beau tems, c'est un signe infaillible qu'il y

aura tempête ; la matière concentrée dans le nuage par un vent qui s'oppose à son cours, n'en fait éruption qu'avec plus d'effort ; mais elle dure moins que si le vent se fixe au nord-nord-ouest, où il dure le plus long-tems & souffle de la plus grande force, la tempête continue vingt-quatre heures, quelquefois quarante-huit & même davantage. Quand le vent commence au nord-ouest, si le nuage passe, l'orage n'a que l'effet momentané d'un tornados, & le tems se remet au beau. Ces tornados sont des tourbillons impétueux, occasionnés par des nuages peu étendus, qui se forment sur terre & sont accompagnés de vents terribles qui soufflent de tous les points du compas & de pluies excessives ; nous en parlerons ailleurs.

Ces phénomènes qui nous paroissent étrangers, se forment quelquefois sous nos yeux, & sans doute par des causes à-peu-près semblables, quoique leurs effets soient différens, parce que relativement à nous, c'est

ſur terre qu'ils agiſſent & que les autres ſe font ſentir ſur mer, d'une maniere plus violente ; ils y trouvent un champ plus libre, une matiere plus abondante ; mais nos orages ne laiſſent pas d'avoir leurs dangers bien réels. Dans nos climats, lorſque les terres échauffées par un ſoleil ardent, envoient dans l'air les exhalaiſons diverſes qu'elles renferment dans leur ſein, nous voyons s'élever du fond des vallées & des ſols humides & gras, une épaiſſe obſcurité qui s'étend & s'établit ſur les forêts voiſines, d'où elle gagne inſenſiblement la région moyenne de l'atmoſphère ; la chaleur qui y domine fait fermenter promptement le nitre, le ſoufre & le bitume que les vapeurs aqueuſes y ont élevés. Le ſoleil diſparoît & le ciel s'obſcurcit : on voit des nuages épais alternativement lumineux ou opaques & teints de diverſes couleurs, ſe réunir & former ces nuées formidables qui éclipſent la lumiere du jour en plein midi. Des teintes ſombres & ardentes les colorent & annoncent

les ravages qu'elles doivent produire ; tout eſt en mouvement dans ces maſſes énormes, les nuages s'entrechoquent, les vents oppoſés ſe réſiſtent mutuellement, & donnent plus d'action au fluide ſubtil ſur les matieres inflammables, encore enveloppées par une humidité abondante, mais qui n'en deviendront que plus nuiſibles lorſqu'elles auront forcé les obſtacles qui les retiennent. L'agitation la plus violente regne dans le haut de l'atmoſphère, on en voit les effets, tandis qu'un calme effrayant, un ſilence général regne à la ſurface du globe, ſous le ſombre eſpace que des nuées épaiſſes privent de la lumiere du ſoleil : on n'entend alors qu'un bruit ſourd, qui ſortant des montagnes, annonce l'orage prêt à fondre : les forêts tremblent ſans être agitées par le moindre ſouffle de vent, toute la nature eſt dans la conſternation. Enfin les éclairs brillent, le tonnerre ſe fait entendre, les vents s'échappent avec impétuoſité, les nuées ſe rompent, & il en ſort des torrens d'eau

qui entraînent tout dans leur cours, & quelquefois des grêles meurtrieres & des foudres qui portent le feu & la mort pàr-tout où elles frappent. Tel est l'état horrible du ciel jusqu'à ce que la matiere des orages étant dissipée, on ne voie plus errer que quelques nuages légers emportés dans le vague de l'atmosphère. Alors l'éclat des cieux en paroît plus pur, l'air s'éclaircit, la nature se pare des couleurs les plus belles, elle n'est jamais plus brillante, jamais elle n'a tant de charmes que dans les instans sereins qui succedent aux tempêtes.

§ XXIII.

Causes de la dissolution des Nuées.

Les nuées éprouvent diverses modifications de la part du choc des vents, de la chaleur de l'air ou des rayons du soleil, relativement à leur dissolution, leur abaissement ou leur élévation. Les vents qui soufflent de bas en

en haut élèvent les nuages, ils les abaissent s'ils soufflent de haut en bas; s'ils sont horisontaux, ils les chassent devant eux; de quelque maniere qu'ils agissent & qu'ils frappent, ils les réunissent ou les séparent, en détachent des parties ou même les dissipent. Pour peu de tems que l'on observe les nuages, on leur voit prendre diverses figures, se diviser en parties distinctes, & souvent disparoître insensiblement; ce qui arrive sur-tout lorsqu'ils sont emportés par les vents avec une grande rapidité : le mouvement en ce cas augmentant l'activité de la chaleur, ils sont bientôt portés à un extrême degré de raréfaction; ils se brisent & se dispersent de telle maniere qu'ils deviennent invisibles, quoique leurs effets ne soient pas moins violens; ils causent sous un ciel, en apparence clair & serein, ces tourbillons, ces agitations impétueuses de l'air qui étonnent d'autant plus que leur cause ne peut tomber sous les sens. Mais si le courant d'air qui agit sur les nuages ne peut pas les

ſaiſir en entier, & n'eſt pas aſſez étendu pour mouvoir toutes leurs parties, avec l'air fixe qui les entoure, alors paſſant au-deſſus ou au bas, & raſant leur ſurface, il les preſſe, les applanit, en détache des parties qu'il diviſe au point de les rendre inſenſibles; & comme ſa force croît en proportion du poids qu'il acquiert par l'acceſſion de cette matiere nouvelle, ſon frottement ſeul ſuffit quelquefois pour diſſiper les nuages, ſi après en avoir diminué le volume par ſon action continuée, il ne les entraîne pas enfin dans ſon cours.

L'air chaud n'a pas moins de force pour diſſoudre les nuées : s'il s'élève juſqu'à elles, non-ſeulement il fond les particules qui compoſent leur ſurface inférieure, mais même celles de l'intérieur de leur maſſe où il pénetre. Or l'air chaud ſe joint aux nuées, toutes les fois que leur peſanteur ſpécifique étant augmentée par la jonction de vapeurs & d'exhalaiſons nouvelles, ou par l'union d'une autre nuée, elles s'approchent de la région

inférieure de l'atmoſphère, où l'air eſt le plus chaud, ou quand cet air inférieur eſt porté à la région des nuées par les vents qui ſoufflent de bas en haut, & qui d'ordinaire ſont chauds, ou lorſque des exhalaiſons abondantes s'élèvent du ſein de la terre échauffée, rendent l'air ardent, & le pouſſent vers les nuées : enfin de quelque maniere que cet air chaud ſoit appliqué à la ſuperficie inférieure de la nuée, il fond les fibrilles très ténues de glace dont elle eſt hériſſée, & chaſſe ce qui eſt fondu vers des particules plus groſſes & plus ſolides, auxquelles les fibrilles, quoique fondues, tiennent encore. Ainſi ſe forment les petits flocons de neige, qui étant détachés de la maſſe, traverſent l'atmoſphère & tombent ſéparés les uns des autres. Cette premiere fonte ouvre la voie à l'air pour pénétrer entre les parties intérieures de la nuée qui ſe détachent les unes des autres & s'abaiſſent. Si dans l'eſpace que les flocons ont à parcourir, l'air conſerve une chaleur égale, ils ſe fon-

dent & se réunissent en gouttes d'eau plus ou moins grosses, à proportion de leur matiere : si l'air est plus froid, ils se condensent davantage, & diminuent de volume, s'il est au même degré, ils tombent tels qu'ils ont été détachés de la nuée. C'est ce qui arrive quelquefois au commencement du printems, lorsque l'atmosphère est couverte en partie par des nuages obscurs & épais qui sont peu élevés. Le 21 Mars 1768, le thermomètre étant alors à cinq degrés au-dessus de zéro, l'air étant assez doux, quoiqu'il eût tombé à différentes fois de fortes ondées de pluies pendant le jour, le vent qui avoit été à l'ouest, tourna tout d'un coup au nord-ouest à quatre heures du soir; il agissoit avec tant de violence sur les nuages, qu'il en détachoit des flocons de neige épais & de plus d'un pouce de diamètre, qui tomboient à une grande distance les uns des autres; c'étoit la matiere même du nuage qui n'avoit souffert aucune altération, légère, blanche, semblable à du coton, telle

que M. Bouguer l'avoit vue ſur les montagnes du Pérou. Le ſoir il tomba un peu de neige fort fine; mais l'air devint ſi froid, que le thermomètre étoit le lendemain matin à un degré au-deſſous de zéro.

Les nuées éprouvent encore de la part de l'air une modification à-peu-près ſemblable, mais par une cauſe tout-à-fait différente : elles ſe diſſipent, lorſque conſervant leur même légéreté ſpécifique, l'air dans lequel elles ſont ſuſpendues, devient plus peſant, alors elles ſont forcées de s'élever plus haut, pour ſe trouver en équilibre avec un air plus raréfié. A meſure qu'elles montent à travers cet air plus pénétrant & plus actif, qui en diſſout quelques parties entre leſquelles il ſe mêle, elles diminuent de volume, & finiſſent par ſe diſſiper entiérement. C'eſt donc le poids de l'air qui environne ces corps ſouvent ſi vaſtes & ſi peſans, qui les tient dans cet équilibre admirable; ſemblables à un vaiſſeau ſoutenu ſur les eaux, ils n'ont d'autre appui que l'air qui les

porte : ainsi la pesanteur spécifique du nuage règle son degré d'élévation, & le mouvement actuel de l'air, celui de sa direction & de son balancement : de même que c'est le poids d'un vaisseau & sa forme qui décident de la facilité & de la légéreté avec lesquelles il cede à l'impression des vents, & fend les eaux. De là une nuée que l'air soutient tant qu'elle forme un corps d'une certaine étendue, tombe si elle est divisée en parties plus minces, parce que rassemblée, elle répond à une plus grande masse d'air qu'elle comprime & qui lui fait résistance ; un vaisseau de cuivre ou d'un autre métal nage sur l'eau tant qu'il est entier ; si on le brise par morceaux, il se précipite au fond.

§ XXIV.

Utilité des Nuages.

Comme l'évaporation n'est pas égale par-tout, que certaines terres n'envoient dans l'atmosphère que des

exhalaiſons chaudes & ſèches, qui, bien loin de les rafraîchir en tombant, & d'y porter le principe d'une fécondité heureuſe, ne ſerviroient qu'à augmenter leur aridité naturelle; les nuages qui ſe forment au-deſſus des mers, des lacs & des rivieres, dans leſquels la matiere aqueuſe abonde, emportés par les vents loin du lieu de leur origine, vont ſe répandre en pluies ſur les terres arides qu'ils humectent & fertiliſent. Ils temperent la chaleur & la ſéchereſſe de leurs exhalaiſons, & corrigent les qualités vicieuſes d'un air corroſif & deſtructeur. Dans les lieux même, où les nuées ne ſe répandent pas d'une maniere ſenſible, elles ne ſont pas moins le principe des rafraîchiſſemens ſalutaires qu'ils reçoivent des ſources dont l'origine eſt fort éloignée d'eux. Ceux qui voyagent ſur les hautes montagnes des différentes parties de la terre, paſſent ſouvent à travers des nuages qui dérobent les plaines à leurs yeux; les moins attentifs ne manquent pas d'obſerver qu'à ces

hauteurs la terre est toujours fort humectée par les nuées qui viennent s'y briser & y porter des eaux qui entretiennent les torrens & les sources qu'on trouve si fréquemment au pied, & dans le voisinage de ces mêmes montagnes. Ainsi dans le tems même qu'il ne pleut point, les nuées sont autant de voies d'eau, que les vents distribuent en différentes contrées, & qui vont s'épuiser sur les montagnes, d'où elles se répandent ensuite dans les plaines par les canaux souterrains que la nature leur a préparés, ou en suivant le cours des fleuves dont l'origine est sur les plus hauts sommets; les nuées épaisses qui s'accumulent annuellement sur les montagnes de la Lune, couvrent au loin les plaines de l'Afrique des eaux abondantes qu'elles versent dans un point fixe & déterminé.

Mais elles ne s'épuisent pas toutes de la même maniere; plus souvent encore elles s'épaississent par l'action des vents, ou elles se condensent par la fraîcheur de l'air qui les soutient,

& versent ensuite sur les sols les plus arides, ces pluies qui sont la cause de leur fécondité. Si ce rafraîchissement utile vient à manquer, on s'en apperçoit aussi-tôt : nous savons par expérience, même dans notre zone tempérée, combien une trop longue sécheresse est pernicieuse ; que doit-ce être dans les climats situés sous la zone torride ? Or les nuées seules peuvent répandre également & par-tout cette humidité aussi nécessaire à la santé des animaux qu'aux progrès de la végétation. Les déserts de l'Afrique & ceux de la Tartarie ne sont stériles & brûlans, que parce qu'ils ne sont jamais rafraîchis par des nuées qui y portent les vapeurs qui se sont élevées de la mer & des fleuves. Toutes ces terres arides n'ont aucun réservoir d'eau, aucune riviere qui les arrose, aussi sont-elles condamnées à une stérilité perpétuelle. Si on y trouve quelques malheureux habitans, que l'habitude y fasse rester ; une sorte d'indépendance & de satisfaction naturelle, à jouir d'une liberté que l'on n'a

eu aucun intérêt à leur diſputer, les détermine à paſſer leurs jours dans une indigence extrême, accablés de beſoins dont l'excès abrege leur carrière. Dans les ſables de l'Afrique, la plus longue ne va pas à cinquante ans ; on eſt même étonné qu'elle ſoit pouſſée ſi loin, quand on imagine que ces mortels infortunés, réduits au ſort des animaux les plus miſérables, ſans habitations, ſans vêtemens, ſont toujours expoſés à l'action immédiate d'un air ſec & dévorant, ſous un ſoleil ardent, n'ayant d'autre nourriture que quelques poiſſons ou les inſectes que la mer laiſſe ſur ſes rivages, & qu'ils ne mangent que lorſqu'ils ſont preſque pourris. On conçoit plutôt comment on vivroit, dans un pays auſſi chaud, mais humide, où des nuages & des pluies viendroient tempérer de tems en tems l'ardeur du ſoleil & rafraîchir le ſol, fût-il même ſtérile. On en a un exemple ſingulier dans la perſonne d'un Eſpagnol nommé Pedro Serrano. Le vaiſſeau qui le portoit aux

Indes, fit naufrage au commencement du ſeizieme ſiècle, près de l'iſle de Cuba, ſur quelques écueils & petites iſles qui ſont vis-à-vis de la Havane, dont la principale eſt encore appellée Serrane du nom de ce Serrano. S'étant ſauvé à la nage, il aborda dans cette iſle déſerte, où il ne trouva ni bois, ni eau douce, ni aucune autre production de la nature, elle étoit abſolument ſtérile; cependant il y vêcut d'induſtrie pendant ſept ans, les coquillages & les poiſſons que le flot rejetoit à bord, furent ſa premiere nourriture: enſuite il mangea des tortues dont il buvoit le ſang pour ſe déſaltérer: les écailles lui ſervoient de vaiſſeaux pour y ramaſſer de l'eau dans le tems des pluies. Enfin, ayant pêché quelques cailloux dans le fond de la mer, il en tira des étincelles à l'aide deſquelles il alluma du feu, qu'il entretenoit avec de la mouſſe marine, des os de poiſſons & d'oiſeaux, & les débris des vaiſſeaux que la mer jetoit ſur cette iſle. En moins de deux mois ſes

habits furent entiérement pourris; accident affreux dans un climat où l'humidité, ainsi que les chaleurs, sont extrêmes. Dans la saison sèche, ne pouvant résister à l'ardeur du soleil, n'ayant ni habits, ni ombre pour s'en garantir, souvent il étoit obligé de se cacher dans l'eau : enfin le passage alternatif du chaud à l'humide, l'action de l'air & peut-être l'espèce de nourriture dont il usoit, occasionnèrent en lui un changement singulier, il devint velu comme un ours, la barbe & les cheveux lui descendoient plus bas que la ceinture, & alors il fut moins sensible aux injures de l'air. Après sept ans de séjour sur ce rocher, avec un autre malheureux que le naufrage y jeta comme lui, & où ils passerent ensemble près de quatre ans, ils furent recueillis l'un & l'autre par un vaisseau qui passa à portée d'eux Serrano vécut assez pour faire le voyage d'Europe, & être présenté à l'Empereur Charles V qui étoit alors en Allemagne; ce prince lui assura un revenu considérable pour vivre à Pa-

nama où il avoit choisi sa résidence, & où il mourut peu après s'y être établi (*a*).

Les pluies fréquentes & l'humidité de la mer servirent à garantir cet infortuné navigateur de l'ardeur du soleil à laquelle il n'auroit pu résister autrement. Il en est de même de la terre; les nuées qui la couvrent en différens endroits & à divers tems, la défendent contre l'action trop vive du soleil qui la dessécheroit à la longue & la brûleroit, sur tout dans les pays voisins de l'équateur, où les nuages qui suivent le soleil, & le cachent aux régions sur lesquelles il est perpendiculaire, renouvellent alors la force de la nature, donnent à toutes les plantes, le tems de préparer les sucs dont elles se nourrissent, de croître & de se fortifier. Une chaleur continuelle & la présence du soleil auroient précipité leur développement, les sucs se seroient portés à

(*a*) Histoire des Incas, liv. I, chap. VIII.

leurs extrêmités avec tant d'abondance & de promptitude que les vaiſſeaux deſtinés à les recevoir, ne pouvant pas les contenir, ſe ſeroient briſés, les plantes ſe ſeroient deſſéchées & auroient péri avant que d'être à leur maturité, parce qu'elles n'auroient plus été en état de prendre la nourriture néceſſaire à leur accroiſſement & à leur conſervation; c'eſt ce qui arrive dans tous les pays chauds, lorſque les pluies dont ils ont coutume d'être arroſés viennent à leur manquer. Nous éprouvons les mêmes inconvéniens, lorſque les terres deſſéchées par une gelée longue & continuée juſqu'à l'équinoxe de Mars, ne ſont pas rafraîchies & fécondées par les pluies du printems.

Outre cet avantage que l'on peut dire être attaché à la préſence des nuages & à leur retour ſur notre horiſon, ils en ont encore un autre qui ne contribue pas moins à la ſalubrité de l'air : ce ſont ces vents libres & locaux qui ſoufflent de toutes parts dans nos régions, qui doivent leur exiſ-

tence aux vapeurs rassemblées dans l'atmosphère, ou aux mouvemens que le poids même des nuages & leur cours y occasionnent; vents si nécessaires à certains pays, que leur fertilité, la santé, & la vie même de leurs habitans paroissent en dépendre.



DISCOURS NEUVIEME.

Sur la Pluie.

NOTRE *but étoit de comprendre dans un même diſcours ce qui regarde la neige, la pluie & la grêle, météores dont l'origine eſt la même, & qui ne prennent des formes variées que par les modifications que donne à la même matiere l'état accidentel de l'atmoſphère. Mais comme ce volume eût été trop gros ſi nous euſſions inſéré tout ce que nous avons écrit ſur ces météores, nous avons été obligés de nous reſtreindre à ce qui regarde la pluie. On trouvera au commencement du ſeptieme tome, l'hiſtoire naturelle de la neige & de la grêle que nous n'avons pas placée au commencement du ſixieme, parce que nous avons cru qu'il étoit plus utile de donner de ſuite & dans un même volume tout ce qui a rapport à l'hiſtoire naturelle des vents.*

§ I.

Causes de la formation de la pluie.

Lorsqu'après les rigueurs d'un long hiver, les vents secs & froids du nord cédent l'empire des airs aux vents légers & doux du midi; le sein de la terre s'ouvre, il en sort en abondance des exhalaisons & des vapeurs qui s'élevant dans l'atmosphère, l'échauffent & la détendent : la matiere glaciale qui y étoit dispersée change de modification : ce ne sont plus ces traits invisibles, mais acérés & pénétrans, qui durcissent les substances, les desséchent & les divisent : ce sont des vapeurs douces, molles & légères; c'est une humidité salutaire qui succède à une sécheresse dévorante. Une température nouvelle dégage insensiblement la terre des glaçons sous lesquels elle est enchaînée : on voit les vapeurs épaissies se réunir dans les airs, & se former

en nuages qui vont répandre leurs trésors naturels sur la terre dont le sein est préparé pour les recevoir : ils y cachent les principes d'une végétation étonnante par ses effets variés. C'est de ces nuages que sortiront les pluies qui régénéreront les herbes, les fleurs & les fruits dont la nature se dispose à couvrir la surface de la terre. Sans ce secours utile, sans cette fraîcheur qui la rajeunit, toujours séche & aride, elle ne nous présenteroit qu'une surface hérissée de rochers ou de glaces; nos riches campagnes ne seroient pour la plûpart que de vastes amas d'eaux, ou des plaines arides & desséchées par les vents de l'hiver, ou brûlées par les ardeurs du soleil de l'été. L'imagination du philosophe occupé du spectacle de la nature, voit toutes ces richesses déployées, où le vulgaire n'apperçoit encore qu'une herbe légère qui sort à peine du sein de la terre qui commence à se ramollir : mais ces prémices n'annoncent-elles pas les fleurs & les fruits qui doivent succéder cha-

cuns dans leur saison? Ce sont les pluies qui occasionnent ce premier développement; c'est de ce météore que nous allons nous occuper.

La pluie ordinaire est une eau simple, sans couleur & sans odeur, formée des vapeurs qui se sont réunies à une région de l'atmosphère, plus ou moins haute, & qui en retombent en gouttes de différentes grosseurs. La distillation nous apprend par analogie comment se forme la pluie. Les vapeurs s'élevent d'un liquide échauffé, en raison de leur ténuité & de leur légéreté : mais bientôt condensées par un air plus froid, elles se rassemblent, se fondent les unes dans les autres, & forment des gouttes d'abord insensibles, mais qui augmentent de volume en tombant, parce qu'elles se joignent à d'autres gouttes semblables. Déjà on peut juger que la plus grosse pluie est celle qui tombe des lieux les plus élevés. Nous avons parlé plus haut (*Discours* 8, § 23) des modifications différentes que les nuages re-

çoivent des vents, du soleil, de la température de l'air, relativement à leur dissolution : par rapport à la pluie, nous ajouterons que cette multitude de petites gouttes d'eau qui tombent du haut de l'atmosphère sur la terre, la pluie en un mot, vient ordinairement des nuées formées des vapeurs aqueuses, dont la plupart de ces corps légers qui flottent dans les airs au gré des vents sont composés. Ces vapeurs demeurent suspendues, tant qu'elles sont séparées les unes des autres : mais lorsque les molécules similaires s'approchent davantage, que la matière éthérée qui les séparoit, s'échappe de leurs intervalles, elles se joignent & forment une petite goutte qui commence à tomber, dès qu'elle est devenue plus pesante que l'air qui la soutient. Cette petite goutte rencontrant dans sa chute un grand nombre de particules semblables, & même d'autres gouttes déjà formées, qui restoient encore suspendues dans l'air ; elle se réunit avec elles, & augmente en

grosseur, jusqu'à ce qu'elle ait acquis celle que nous lui remarquons, lorsqu'elle tombe sur la terre.

Les vapeurs retombent goutte à goutte, parce que le nuage ne se résout pas tout en même tems, mais par parties insensibles. Si quelque cause assez active le portoit tout d'un coup à une entiere dissolution, au lieu de produire une pluie douce & bienfaisante, il en sortiroit un torrent d'eau, dont le poids & le volume dévasteroient les lieux sur lesquels il s'abaisseroit, ainsi que nous le remarquerons, en parlant des trombes, phénomènes désastreux, plus nuisibles encore sur terre qu'ils ne le sont sur mer. (*V. le Tom. 6 de cette hist. disc. 10, seconde part.* §. *5 & 6*).

La cause des pluies ordinaires & de la forme constante sous laquelle elles se montrent, est que les parties du nuage fondues, rapprochées, divisées par la résistance de l'air qu'elles ont à traverser, sont forcées de prendre la forme ronde, parce que tout liquide devient rond, lorsque ses

parties ſont portées par une force égale vers un centre commun, duquel elles ſont également éloignées. Or la pluie, ou cette multitude de gouttes d'eau, ne ſont qu'autant de petits corps liquides, dont le mouvement eſt déterminé par une force égale, lorſque l'air eſt tranquille, vers un centre commun. L'air agit également & en même tems ſur tous les côtés de la goutte qui ſe ſépare du nuage où elle s'eſt formée, & commence par lui donner la forme hémiſphérique que ſon mouvement d'ondulation acheve enſuite de rendre ronde : cette forme étant la plus propre à porter, par la voie la plus courte & avec le moins d'obſtacle, ces vapeurs réunies au centre où leur poids les entraîne.

Par la force de l'impulſion générale établie dans toute la maſſe de la matière, quelles que ſoient ſes modifications variées, toutes les parties des fluides tendent à s'unir mutuellement, comme il paroît, par la ténacité & la rondeur des gouttes de

pluie : elles ne peuvent dès-lors que former un corps, dont tous les points de la surface soient à distance égale du centre. Ces petits corps séparés seroient parfaitement sphériques, si toutes les parties qui les composent étoient sans pesanteur : la force de gravitation qui les porte à descendre, contribue à les détacher de la surface du nuage à laquelle on peut supposer qu'ils tiennent quelque tems, alors la goutte s'allonge un peu, & ne réprend sa rondeur que lorsqu'elle est également pressée par l'air de tous les côtés. On peut les imaginer dans ce moment, comme toute autre goutte d'eau pendante à la surface inférieure d'un corps dont le grand axe est vertical, elle prend une figure ovale, & ne devient ronde qu'après qu'elle en est détachée. La rondeur des gouttes de pluie plus ou moins parfaite, dépend donc de l'état de l'air, de sa tranquillité ou de son agitation : si des vents impétueux l'agitent, on voit ces gouttes sous la forme d'un sphéroide allongé, ou sous

une plus irréguliere encore, qui vient du frottement ou de la résistance qu'elles ont trouvé dans l'air, ou dans la rencontre de quelqu'autre corps auquel elles n'ont pu s'assimiler.

Diverses causes déterminent les vapeurs à se réunir & à retomber des nuages sur la terre. Si la densité de l'air, ou sa pesanteur spécifique, se trouvent diminuées, par quelque principe de raréfaction que ce soit, les vapeurs & les exhalaisons qui étoient auparavant en équilibre avec lui, le perdent & s'affaissent par l'excès de leur poids. Ces mêmes vapeurs qui ne s'élevent que par l'action de la chaleur qui les raréfie, & les rend plus légeres que l'air dans lequel elles se dispersent, & qui contribue à les porter de bas en haut, venant à se refroidir, se condensent ; & dès-lors leurs particules intégrantes étant fort rapprochées, elles deviennent plus compactes & plus pesantes que l'air qui les soutenoit, ce qui ne peut arriver que lorsque la premiere cause de

de leur mouvement de bas en haut cesse d'agir. Leur modification n'étant plus la même, repoussées par la résistance qu'elles trouvent dans l'air supérieur, entraînées par leur propre poids, elles prennent une direction contraire, & retombent en terre avec une vîtesse proportionnée à leur pesanteur.

Les vents dont l'action a tant de puissance pour la formation des divers Météores, déterminent en différentes occasions les vapeurs à se former en gouttes & à retomber; ce qui arrive, lorsque les vapeurs, élevées dans l'air en certaine quantité, sont poussées les unes contre les autres par des vents contraires, ou qu'elles se trouvent comprimées par des vents qui soufflent contre des montagnes ou d'autres éminences sur lesquelles elles s'accumulent, & acquierent, en se réunissant, une pesanteur spécifique, beaucoup plus grande que celle qu'elles avoient auparavant: c'est pour cela que les montagnes sont plus sujettes aux pluies que les

plaines, sur-tout dans les régions maritimes & dans les climats aussi chauds que ceux qui sont entre les tropiques, où l'évaporation est abondante & continuelle. Il pleut souvent sur les montagnes qui sont au nord de la Jamaïque, tandis qu'il ne tombe pas une goutte d'eau dans le pays plat qui s'étend à l'est & à l'ouest. Ayant la mer au midi, de quelque côté que le vent souffle, il accumule toutes les vapeurs contre les sommets de ces montagnes, & presque tous les jours on y remarque des nuages noirs, on y entend le tonnerre, & très-souvent il y pleut. Si les nuages semblent s'approcher de la mer, un vent contraire les arrête dans leur cours, & les repousse du côté des montagnes, où la chaleur de l'air les raréfie & les dissipe, sans qu'ils donnent la moindre pluie à la plaine, où tout est desséché; au lieu que dant la montagne au nord, même pendans la saison seche, on a des pluies fréquentes, qui entretiennent la fraîcheur de la terre & sa fertilité. Il est

vrai que par la même raison les pluies y sont excessives pendant la saison humide, ce sont alors moins des pluies que des torrens qui coulent des nuées épaisses qui se sont réunies contre ces mêmes montagnes.

On pourroit observer très-communément le même phénomène sur les hauteurs voisines des lieux, où les eaux rassemblées, & l'humidité naturelle du terrein, fournissent la matiere d'une grande évaporation. J'ai vu les plaines qui entourent la ville de Plaisance fort séches, tandis que les montagnes élevées du côté de Bobio étoient couvertes de nuages qui les inondoient & faisoient déborder les rivieres qui en descendent. Ce sont les pluies si abondantes sur les montagnes & les terres hautes, où cette quantité de rivieres qui sortent de l'Apennin prennent leur source, qui fournissent à leur entretien : quelquefois elles sont à sec lorsqu'il pleut dans la plaine, & tout d'un coup elles se débordent pendant que le ciel y est serein & l'air fort sec.

En général, toutes les pointes de terre très hautes & isolées sont autant de points fixes, autour desquels les vapeurs se rassemblent, & où elles produisent des pluies presque continuelles. La petite Isle des Pins, près de Cuba, qui n'a que huit à dix lieues de longueur sur trois ou quatre de largeur, est occupée à son centre par une montagne très-élevée, où les Espagnols qui en sont voisins prétendent qu'il pleut tous les jours de l'année, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les armateurs sont persuadés qu'elle attire tous les nuages à elle, parce qu'elle en est couverte, lors même qu'on n'en voit point ailleurs.

Il en est de même de l'isle de Gorgone dans la mer du Sud, plus petite encore que celle des Pins; éloignée du continent d'environ quatre lieues : elle a une montagne à son centre, que l'on apperçoit à seize ou dix-huit lieues en mer, sur laquelle se rassemblent des nuages qui donnent à l'entour des pluies fréquentes & très-fortes. Il importe

peu en quelle direction soufflent les vents, ils produisent tous le même effet : nous l'éprouvons d'une maniere sensible dans nos pays de montagnes, sur-tout en été : nous voyons le même vent balayer l'atmosphère de la plaine, dont il enleve toutes les vapeurs, qui s'accumulent autour des montagnes voisines les plus élevées, & qui bientôt retombent en pluie : mais ce phénomène est beaucoup plus régulier dans les terres isolées, sur-tout dans celles qui sont entre les tropiques. Quand les vents d'ouest soufflent, toutes les parties occidentales de l'isle de Ceïlan ont de la pluie. C'est alors la saison propre au labourage : pendant ce tems-là tout le pays exposé au levant jouit d'un air sec & d'un beau ciel, c'est le tems de la récolte : quand, au contraire, les vents d'orient regnent, ils amenent la pluie dans la partie orientale, qui par-là devient propre à être labourée à son tour ; la montagne qui est au centre de l'isle est en même tems séche d'un côté, & humide de l'au-

tre. Le territoire de Ceïlan est fort montueux, il va en s'élevant des extrémités à son centre, qui est terminé par le Pic d'Adam, l'un des sommets les plus élevés de l'ancien monde, sur lequel la dévotion des Chingulois est d'aller tous les ans en pélérinage : c'est autour de ce Pic que toutes les vapeurs qui doivent former les pluies, se rassemblent, soit d'un côté, soit de l'autre, & refluent ensuite sur les terres plus basses, lorsque les nuages se sont épaissis.

On remarque la même chose dans quelques isles de l'Archipel de Grèce: les isles de Siros & de Tiné sont plus humides & plus fraîches que les autres, parce qu'elles ont plus souvent des pluies qu'y versent les nuages qui s'y réunissent de tous les côtés: il en est de même des sommets de l'isle de Samos. Les pluies abondantes qui tombent sur la Mer Noire, sortent des nuages formés des vapeurs qui s'en élevent, & qui venant à frapper contre ses bords, sont repoussés dans l'air au-dessus même

du lieu de leur origine ; ce qui est particulier à cette mer resserrée dans des bornes étroites, environnée de terres hautes, la plupart couvertes de forêts, d'où sortent des vapeurs & des exhalaisons épaisses, qui trouvant un cours libre par l'atmosphère de cette mer, s'y rassemblent, & produisent ces orages fréquens, ces fortes pluies qu'on y éprouve. Partout ailleurs la mer n'est pas si sujette aux pluies que la terre : dans la zone torride, quand on est près des côtes, on voit souvent pleuvoir sur terre, & le ciel obscurci par des nuées épaisses, tandis que l'air est serein sur mer, & que l'on y voit à peine quelques nuages légers. Quoique le vent vienne de terre, & que les nuées semblent s'avancer sur la mer, elles rebroussent d'ordinaire sur les montagnes dont elles se sont détachées, comme si elles y étoient attirées par quelque vertu secrette : si elles s'avancent davantage, ou elles retournent en arriere, ou elles se dissipent insensiblement ; c'est pourquoi les

marins qui font voile auprès des côtes, & qui apperçoivent un tornados près d'eux, ne s'en mettent pas en peine, & disent que la terre va le dévorer.

S'il est si ordinaire de voir les montagnes chargées de nuages & exposées à des pluies abondantes, les régions voisines de la mer & toutes les terres hautes qui la bordent, sont de même fréquemment couvertes de nuages, formés par les vapeurs qui s'y sont rassemblées. Les navigateurs, en s'approchant des côtes, y trouvent ordinairement le ciel couvert de nuées, tandis qu'ailleurs il est fort clair. Elles servent à leur faire découvrir de fort loin les côtes, dont la plupart sont quelquefois au niveau de la direction sous laquelle courent les vents, & leur faisant changer de route, produisent les brises ou vents de terre sur mer, dont la force répond à l'action de la matiere qui les produit.

On pourroit remarquer la même chose dans tous les pays, où il y a

beaucoup de lacs, d'eaux ſtagnantes & de rivieres. Ils ſont en général plus ſujets aux pluies que les autres : l'atmoſphère qui les couvre, doit être tellement chargée de vapeurs, que la cauſe la plus légere y forme des brouillards ou des nuages épais, dans leſquels les molécules aqueuſes trop preſſées ſe joignant les unes aux autres, forment des gouttes plus groſſes que l'air ne peut les ſoutenir : c'eſt ce qui arrive toutes les fois qu'il s'éleve dans l'atmoſphère une quantité ſurabondante des vapeurs; tout ce qu'il y a de ſuperflu retombe auſſi-tôt qu'il a perdu le premier mouvement, à l'aide duquel il avoit été porté de bas en haut. Il peut encore ſe faire que ces vapeurs ſoient mêlées de certaines exhalaiſons, de telle nature que venant à ſe rencontrer, elles fermentent enſemble, après quoi les unes ſe précipitent, les autres s'élevent & ſe diſperſent, & cauſent les mouvemens impétueux qui ſe font ſentir dans l'air, ſur-tout pendant la ſaiſon pluvieuſe de la zone

torride. C'eſt là que l'on voit ſenſiblement les vapeurs & les exhalaiſons, que les vents de la mer chaſſent vers la terre, s'accumuler autour des hautes montagnes contre leſquelles le vent vient ſe briſer. La plus grande partie s'arrête, avant que de parvenir à quelque hauteur, parce que le vent les pouſſe avec plus de célérité vers un point fixe, que leur légéreté ne peut les déterminer de bas en haut. Sortant d'un air libre pour entrer tout d'un coup dans un air condenſé, elles prennent la même modification, s'épaiſſiſſent & forment d'ordinaire dans ces climats des pluies d'une abondance dont nous n'avons point d'idée.

La ſaiſon pluvieuſe commence dans le Malabar vers les premiers jours du mois de Juin, & finit au mois d'Octobre; alors la mer ceſſe non-ſeulement d'y être navigable, mais il y a peu de ports où les navires ſoient en ſûreté & à couvert des orages mêlés d'éclairs & de tonnerres effroyables qui troublent l'air dans

cette saison. C'est du midi que viennent les nuages; le vent les pousse avec violence vers les montagnes des Gattes où ils se brisent & se débordent en pluies dont les eaux forment des torrens qui inondent le pays : tant que ce vent dure, qui ne cesse pas d'être fort chaud, l'évaporation est d'une abondance extrême; de sorte que l'eau ne pénétrant les terres qu'à la longue, ne fait long-tems que circuler de la surface du sol à la moyenne région de l'atmosphère. » Les on-
» dées, dit Lucrèce, sont furieuses,
» lorsque les deux causes ordinaires
» de la pluie sont excessives; si le vent
» est très-impétueux, & si les nuages
» se grossissant toujours, cédent à la
» force qui les détermine à se dis-
» soudre, la violence des pluies &
» leur durée sont en proportion avec
» la quantité des semences d'eau,
» & le concours des nuées qui s'en-
» tassant les unes sur les autres, inon-
» dent les campagnes au-dessus des-
» quelles elles s'arrêtent. La terre y
» contribue beaucoup, lorsque sa

» chaleur renvoie en l'air l'humidité » à mesure qu'elle la reçoit (*a*) ». C'est ce qui excite ces mouvemens irréguliers de l'air si contraires à la navigation, que lorsque la saison pluvieuse regne de l'un ou de l'autre côté de la presqu'isle de l'Inde, toutes les côtes en sont respectivement inabordables, & que l'on n'ose pas alors doubler le cap Comorin; de sorte que le commerce n'est bien ouvert entre le Malabar & le Coromandel que dans les mois de Janvier, Fé-

---

(*a*) *Sed vehemens imber fit ubi vehementer utroque*
Nubila vi cumulata premuntur, & impete venti.
At retinere diù pluviæ, longùmque morari
Consuerunt, ubi multa fuerunt semina aquarum;
Atque aliis aliæ nubes, nimbique rigantes,
Insuper atque omni volgo de parte feruntur,
Terraque cum fumans humorem tota rehalat . . .

Lucret. lib. VI, v. 516 & seq.

vrier, Mars & Avril. Le tems des pluies a le nom d'hiver dans ces pays; mais il est plus incommode que rigoureux; on n'y connoît point le froid, on n'a à se garantir que de la force des vents & de l'humidité.

§ II.

Autres observations sur la cause des pluies.

Ces phénomènes sont réglés dans la zone torride, où les causes qui les produisent ont une grande uniformité d'action. La force du soleil y est toujours la même, l'évaporation de la mer qui fournit la matiere de la pluie est constante, les vents ont des retours assurés & une durée déterminée. Si ces mêmes phénomènes se présentent dans le centre des terres, sur-tout au-delà du 45e degré de latitude, ils ne sont que momentanés: cependant on remarque qu'ils sont produits par les mêmes causes & qu'ils ont les mêmes effets. Ainsi j'ai vu en

Bourgogne le 27 Juin 1768, les vapeurs accumulées contre une montagne, par un vent de sud-ouest fort chaud qui avoit regné tout le jour, s'y condenser, se former en nuages, & revenir sur les terres basses à quelque distance, où elles produisirent un vent de nord-est peu étendu, & une pluie très-forte qui ne dura qu'une heure environ, parce que la matiere qui s'étoit assemblée pendant la journée, ne pouvoit pas en fournir davantage : le ciel redevint serein, & le vent sud-ouest reprit le dessus.

Les vapeurs qui sont portées par les vents du côté des terres, & qui viennent des parties fort éloignées de la mer, tendant toujours de bas en haut, lorsqu'elles arrivent aux rivages, sont déjà trop élevées pour s'y arrêter & s'y dissoudre : elles passent à des régions plus éloignées, où elles se dissipent, à moins qu'un vent de terre opposé ne les fasse refluer sur celles qui arrivent de nouveau : alors elles se condensent & forment souvent des nuages d'où sortent des pluies d'ora-

ge. C'eſt ce que l'on obſerve en différentes ſaiſons au cap de Bonne Eſpérance, où les vapeurs ſemblent conſerver plus qu'ailleurs cette légéreté d'origine qui les diſperſe dans l'atmoſphère.

» Lorſque le vent du ſud eſt prêt à » ſouffler par un ciel clair, il s'éleve » toujours de la mer qui eſt au-deſſus » du cap, des pelotons de nuages » blancs qui parvenus à l'ouverture » de la fauſſe baie, ſe ſéparent en » deux bandes. L'une va ramper ſur » le ſommet des montagnes les plus » élevées qui s'étendent depuis l'en» trée orientale de cette baie, juſ» ques bien avant dans les terres vers » le nord : l'autre bande vient de » même ramper ſur le ſommet des » plus hautes montagnes qui renfer» ment la fauſſe baie à l'oueſt, & qui » forment la côte occidentale de l'A» frique. Depuis l'entrée occiden» tale de la fauſſe baie, où eſt le vrai » cap de Bonne-Eſpérance juſqu'à la » montagne de la Table, ces pelo» tons ſe réuniſſent à meſure qu'ils

» s'avancent ; ils couvrent les som-
» mets les plus hauts sans descendre
» dans les vallées, ni même s'arrêter
» aux montagnes un peu plus basses
» que les autres ; de sorte que lors-
» qu'une montagne est isolée & éle-
» vée, le nuage qui en couvre le
» sommet, y semble attaché & sus-
» pendu.

» Lorsque la matiere qui forme
» ces nuages est fort abondante, elle
» descend jusques sur les montagnes
» les plus basses, elle semble même
» vouloir se précipiter dans les val-
» lées, en prenant la courbure du
» sommet : mais ce qui se détache du
» nuage se dissipe à chaque instant,
» & devient absolument invisible dès
» qu'il est descendu de quelques toi-
» ses. Quelquefois aussi de gros pe-
» lotons se détachent du nuage qui
» couvre le sommet d'une montagne
» isolée ; & comme le vent les chasse
» au loin sans qu'ils s'élèvent sensi-
» blement plus haut qu'ils n'étoient
» en quittant la montagne, ils pa-
» roissent toujours voisins de l'hori-

» ſon, & n'empêchent pas que le ciel
» ne ſoit fort clair. Le nuage qui
» couvre le ſommet d'une montagne
» pendant le regne du vent de ſud-eſt,
» paroît ordinairement fort applati,
» & comme taſſé entre deux plans de
» niveau, ce qui lui donne la figure
» d'un chapeau rabattu, lorſqu'il s'ar-
» rête ſur le ſommet pointu d'une
» montagne iſolée.

» Enfin, quand le vent de ſud eſt
» commencé à ſouffler dans un tems
» encore nébuleux, & que les ſom-
» mets des montagnes ſont couverts
» de gros nuages de figures fort irré-
» gulières, ces nuages s'applatiſſent
» & ſe conforment à toutes les mê-
» mes apparences que ceux qui ſont
» venues de la mer par un tems clair.
» Lorſque le vent de ſud-eſt a ſoufflé
» pendant quelque tems, & ſur-tout
» lorſqu'il doit regner pendant plu-
» ſieurs jours de ſuite ſans interrup-
» tion, ces nuages deviennent de plus
» en plus minces, puis ils diſpa-
» roiſſent entiérement; & il arrive
» que ce vent continue pendant plu-

» sieurs jours, sans qu'il y ait aucun
» nuage sur les montagnes; de sorte
» que lorsque l'air est pur & le ciel
» serein, l'apparition d'un nuage tel
» que je l'ai décrit, est un présage
» assez sûr d'un vent de sud-est,
» quoique le cours de l'air se déter-
» mine à cette direction, sans qu'il
» paroisse aucun nuage sur les mon-
» tagnes ». (Voyez *les Mémoires de l'Académie des Sciences, an.* 1751, *pag.* 439.)

Pour juger de l'effet du vent de sud-est sur l'état de l'air au cap, il est bon de savoir que c'est le vent le plus frais & le plus sec qui s'y fasse sentir, & qu'il y regne assez constamment. Comme il n'accumule contre les montagnes que des vapeurs fort raréfiées & très-légères, que l'évaporation qui se fait sur ces montagnes naturellement arides, n'envoie point de matieres nouvelles qui puissent changer la modification établie dans l'air; il n'est pas étonnant que les nuages se dissipent plutôt que de se condenser & de se résoudre en

pluie. Cependant outre les ouragans fameux, connus des gens de mer sous le nom d'œil de bœuf, il arrive quelquefois même par le vent de sud-est, que quelques nuages se résolvent en pluie, sur-tout au pied des plus hautes montagnes. Les mois de Mai, Juin, Juillet & Août, qui sont proprement l'hiver du cap, donnent des pluies qui tombent ordinairement par grosses ondées, & quelquefois mêlées de grêle, plus par le vent de nord-ouest que par tout autre vent. Il pleut également dans presque tous les mois de l'année; mais ce sont des pluies plus douces & moins abondantes; car ce qu'il en tombe en Janvier & Février, suffit à peine pour abattre la poussiere pendant quelques momens. La matiere de ces pluies se condense alors plutôt par le choc des vents opposés, que pour être arrêtée par les terres hautes : le mouvement constant de l'air au cap est du sud-est au nord-ouest; quand le vent devient contraire, les vapeurs qui s'assemblent des deux côtés opposés, se réunissent

tout d'un coup, se forment en gouttes, & retombent en pluie.

La pluie n'est donc pas plus fréquente sur ces montagnes que dans les terres plus basses, parce qu'elles ne sont exposées principalement qu'à l'action des vents secs du sud-est. Ailleurs, lorsque les vents y aboutissent de toute part, & y portent les vapeurs dont ils sont chargés, elles s'y forment en brouillards ou en nuages, & s'y fondent en pluie, ne pouvant pas aller plus loin; c'est ce qui fait que des bords de la mer de Gascogne jusqu'à la ville de Carcassonne, il tombe des pluies abondantes, quand les vents d'ouest ou de nord-ouest regnent. On remarque la même chose dans le pays qui s'étend des bords de la Méditerranée jusqu'à cette ville, quand le vent du midi souffle. Cette ville est dans une position très élevée entre les deux mers; dès lors il n'est pas étonnant que le vent du midi chargé des vapeurs abondantes qu'il emporte de la surface de la Méditerranée & des terres marécageuses qui

la bordent de ce côté, répande une grande humidité & souvent des pluies qui inondent les campagnes. Mais s'il s'étend au delà, comme il a déposé toutes les vapeurs dont il étoit chargé, à mesure qu'il s'est élevé au niveau des terres hautes au-dessus desquelles il passe, il devient chaud & sec, il brûle les plantes, desséche les campagnes, & même est fort nuisible aux troupeaux de la partie de Guyenne qu'il parcourt. S'il s'élève un vent de nord-ouest qui l'emporte sur celui du midi, la pluie succède en Guyenne à la sécheresse, parce que les vapeurs qui avoient été dispersées dans l'atmosphère par un vent chaud, se condensent & s'unissent les unes aux autres dès que la chaleur cesse ou diminue : leur poids augmentant avec leur volume, elles retombent en terre sous la forme de gouttes d'eau, dont la grosseur & la quantité sont relatives à la quantité de matiere à laquelle elles doivent leur existence.

Plusieurs autres causes générales déterminent encore la pluie à tomber :

si la chaleur du soleil, lorsqu'il est élevé sur l'horison ne raréfie pas promptement les vapeurs & les exhalaisons dont l'air est chargé, elles se rapprochent, se fondent, & l'air devenu plus léger qu'il n'étoit, ne peut plus soutenir ces gouttes nouvellement formées & respectivement plus pesantes. Souvent encore il arrive que des vents qui soufflent bas & dans une direction horisontale, chassent l'air condensé au dessus duquel les vapeurs sont suspendues; & alors nécessairement entraînées par leur poids, il faut qu'elles remplissent l'espèce de vide que le vent vient de leur pratiquer.

Ainsi l'expérience & les observations nous apprennent combien les vents contribuent à la formation des pluies, & à déterminer leur chûte, soit d'un côté, soit d'un autre. S'ils rencontrent dans leur course des amas de vapeurs qui viennent de la mer, ou qui soient encore suspendus à sa surface, ils les chassent vers la terre, & les poussent contre les hauteurs,

les bois & les montagnes ; c'est pour cela que les pays montueux sont beaucoup plus exposés aux pluies, que les pays plats où les nuées roulent avec plus de liberté : c'est encore ce qui fait la différence de la quantité d'eau qui tombe dans un pays plus que dans un autre. Comme il se forme beaucoup de nuages des vapeurs de la mer, les vents qui en viennent sur les continens voisins sont ordinairement accompagnés de pluies ; au lieu que les vents qui viennent de la terre, tels que sont par rapport à nous ceux du nord & d'est, apportent avec eux plus d'exhalaisons séches que de vapeurs humides, & sont rarement pluvieux, à moins qu'ils ne rencontrent sous leur direction des vents opposés, chargés de beaucoup de vapeurs qui se condensent au point de leur jonction : alors si les vents de nord & d'est l'emportent sur ceux de sud & d'ouest, ils occasionnent des pluies abondantes, qui durent quelquefois long-tems, jusqu'à ce que les vapeurs

que les vents du midi ne cessent d'accumuler, soient épuisées.

Il pleuvroit très-rarement sur mer, où les vents ont un cours plus libre, où rien n'arrête les vapeurs, si des vents contraires entr'eux ne les fixoient pas : c'est la seule cause à laquelle on puisse attribuer les pluies abondantes qui tombent quelquefois dans la grande mer du sud : ce qui n'arrive que quand le vent général, alisé d'Orient en Occident, est détourné ou interrompu par d'autres vents locaux & momentanés.

Lorsque le vent est impétueux, & qu'il a un cours libre, il pleut rarement, de quelque abondance de vapeurs que l'atmosphère soit chargée, à moins que la direction du vent ne soit de haut en bas : alors les vapeurs poussées en bas, en même tems que l'air dans lequel elles étoient suspendues, sont forcées de se réunir, & donnent une pluie proportionnée à leur quantité. Mais si le vent a une direction horisontale, & une force marquée, il ne

tombera

tombera point de pluie, tant qu'il ne trouvera aucun obstacle qu'il ne puisse vaincre. Ce vent pousse horisontalement chaque goutte avec tant de rapidité, que souvent il les décompose, & en réduit la matiere à sa premiere forme, à ses parties élémentaires : ainsi elles deviennent insensibles, & restent dispersées dans le vague de l'air, jusqu'à ce qu'une nouvelle cause de condensation les réunisse. C'est de cette maniere que les nuages se dissipent, sans donner de la pluie.

§ III.

Grosseur des gouttes de pluie. Pluies d'été sans nuage. Bruine. Pays où il ne pleut jamais. Pluies de quelques régions d'Afrique & des Indes.

La différence de grosseur des gouttes de pluie, & l'épaisseur avec laquelle elles tombent, sont occa-

sionnées autant par l'action des vents, que par la quantité de matiere dont elles sont formées. En été, lorsque la terre échauffée envoie dans l'air beaucoup d'exhalaisons, il en sort des vents chauds, & assez forts pour s'élever jusqu'aux nuages, & même au-delà, les embrasser de tous côtés, se réfléchir dessus, les fondre promptement, & produire ces pluies violentes dont les gouttes très grosses tombent avec tant d'abondance, & si près à la suite les unes des autres, qu'elles ressemblent à autant de colonnes d'eau. Il est rare que dans nos climats les plus grosses gouttes de pluie ayent plus d'un quart de pouce de diamètre; on prétend que dans les pays où le soleil fait sentir toute la force de ses rayons, dans les régions humides de l'Afrique, particuliérement en Nigritie, on voit des gouttes de pluie qui ont un pouce de diamètre; phénomène que l'on ne peut attribuer qu'à la grande quantité de vapeurs aqueuses rassemblées dans le même endroit, & qui for-

ment des nuages très-épais, fort élevés, qui se fondent promptement. C'est ce qui doit arriver par les vents chauds dont la direction est de bas en haut : s'ils sont portés au-dessus des nuages, & si, se réfléchissant ensuite, ils viennent à frapper la partie supérieure du nuage, c'est par là qu'il commence à se fondre : les parties d'en haut se condensent & s'abaissent sur celles qui sont au-dessous, auxquelles elles se réunissent & forment de plus grosses gouttes que si la liquéfaction de la matière commençoit par le bas. Les nuages profonds & épais donnent aussi des gouttes plus condensées, plus d'eau, parce qu'ayant plus de chemin à parcourir, elles acquierent plus de particules de matière homogène.

Les gouttes de pluie tombent quelquefois serrées les unes contre les autres, quelquefois à une plus grande distance : ce qu'il faut rapporter à la densité du nuage d'où elles sortent. Lorsqu'une nuée est légere, que la matiere en est à peine rapprochée,

pour que les parties se rassemblent, il faut un certain espace dans lequel elles puissent former une goutte d'eau de quelque grosseur; alors elles doivent être éloignées les unes des autres en tombant. Mais si la nuée est épaisse, si les vapeurs abondantes du haut se détachent & s'abaissent sur celles qui sont au-dessous, les gouttes se forment plus vîte, sont plus voisines, & tombent avec plus de vîtesse.

Il semble que le poids de ces gouttes, lorsqu'elles sont d'un certain volume, & qu'elles tombent de haut, devroit rompre le tissu des feuilles & des plantes encore tendres. On éprouve que lorsque dans le vide on laisse tomber une goutte d'eau de la hauteur de quinze pieds sur un morceau de papier, ou sur une feuille d'arbre, elle fait un grand bruit, sans pour cela les rompre. Si cette même goutte tomboit d'une nuée haute de six mille pieds, elle auroit vingt fois plus de vîtesse, & par conséquent quatre cens fois plus de force; de sorte qu'elle mettroit en piéces les

fleurs, les feuilles des plantes & de quantité d'arbres. Mais la résistance de l'air empêchant les gouttes de tomber sur terre avec tant de rapidité, elle en diminue l'action, qui n'est à la longue guères plus forte que si elle ne venoit que de la hauteur de quinze pieds. C'est ainsi que la pluie tombe ordinairement : quoiqu'il arrive en été que lorsque l'air est extrêmement raréfié, les grosses gouttes de pluie qui viennent de haut, déchirent les feuilles des plantes, & abattent les fleurs qu'elles brisent, parce qu'alors l'air ne leur présente presqu'aucune résistance. Les variations du baromêtre annoncent assez exactement cet état de l'atmosphère. Lorsqu'il pleut en été, où qu'il doit pleuvoir, l'air devient beaucoup plus léger qu'il ne l'étoit auparavant, quoique souvent le ciel soit encore fort serein. Les parcelles d'eau imperceptibles, répandues de toutes parts dans l'atmosphère en prodigieuse quantité, n'étant plus assez soutenues, dès que l'air a perdu un certain degré de sa

pesanteur & de sa force, elles commencent à tomber, & se réunissant, elles forment des gouttes plus ou moins abondantes. C'est ainsi que dans la machine du vide, après que l'on en a pompé environ une moitié de l'air, & qu'on l'a affoibli d'autant, on voit les vapeurs aqueuses qui y étoient dispersées, se condenser, & tomber en petite pluie, ce qui prouve que l'air ne devient léger qu'autant qu'il a perdu de sa masse. (*Mém. de l'Acad.* 1711, *pag.* 3.)

C'est cette disposition de l'air qui fait qu'il tombe de la pluie en été, sans qu'il paroisse aucun nuage. Cette pluie n'est pas abondante : on ne la voit qu'après une forte chaleur, suivie d'un calme qui a duré quelque tems. La chaleur dont la terre & les eaux sont pénétrées, en fait sortir alors plus de vapeurs que l'air n'en peut soutenir. Leur humidité diminuant le degré de chaud à la hauteur où elles se rassemblent, elles se refroidissent elles-mêmes, perdent de leur mouvement, & s'unissant les

unes aux autres, elles tombent avant que d'avoir acquis assez de volume pour former un nuage. Quelquefois ces gouttes sont très grosses, & tombent d'assez haut pour briser les feuilles & les fleurs encore tendres, ce qui annonce la légéreté actuelle de l'air.

D'autres fois les vapeurs se répandent également à une hauteur médiocre de l'atmosphère, se réunissent & obscurcissent l'air : elles forment de très-petites gouttes de pluie, dont la pesanteur spécifique n'est presque pas différente de celle de l'air : aussi retombent-elles fort lentement ; & d'ordinaire le poids de l'air n'est pas diminué par cette modification passagere, ainsi que l'indique la hauteur du mercure dans le barometre ; mais il se réfroidit sensiblement.

Quand le même phénomène se fait remarquer en hiver, lorsqu'il tombe de la pluie très fine, ou qu'il bruine, la source en est différente, quoique la cause en soit la même. Elle est également occasionnée par la

diminution de la chaleur ; celle qui est répandue dans l'air n'agissant que foiblement sur la partie inférieure des nuages, ne les dissout que lentement; ce qui ne peut produire que des gouttes assez petites, & qui n'acquierrent presque aucun volume dans leur chûte, eu égard au peu d'espace qu'elles ont à parcourir ; car dans cette saison les nuages sont fort abaissés, à peine au-dessus de la région inférieure de l'atmosphère, & souvent même plus bas.

La même chose peut arriver, si la nuée est plus élevée, & si elle se dissout & change par-tout de forme également, mais lentement ; en sorte que les parties aqueuses dont elle est composée, ne se réunissent pas en trop grand nombre. Ces particules forment des petites gouttes, dont la pesanteur spécifique n'est presque pas différente de celle de l'air : alors elles tombent doucement & forment une bruine qui dure quelquefois tout un jour, lorsque l'air est calme, parce que la nuée se dissout insensiblement

& toujours avec un progrès égal, à commencer par ses couches inférieures, jusqu'à ce qu'elle soit épuisée. Les gouttes qui tombent à mesure qu'elles s'en séparent, loin d'acquérir dans l'air qu'elles ont à traverser, des matieres qui augmentent leur volume, sont plutôt resserrées par la résistance qu'elles y trouvent. Le contraire arrive, si la partie supérieure de la nuée se dissout la premiere & lentement de haut en bas: il ne se forme d'abord que de petites gouttes, mais qui tombant sur d'autres vapeurs qu'elles s'assimilent, deviennent insensiblement plus grosses, & produisent ces pluies abondantes qui tombent perpendiculairement, lorsque l'air est calme, & dont la durée répond à la quantité de matiere qui compose la nuée. Il est donc constant que plus les gouttes sont petites, plus elles éprouvent de résistance de la part de l'air, & plus leur chûte est lente. En hiver, ces espéces de pluie sont si fines, que, quoiqu'elles ayent un mouvement de haut

en bas, leur direction s'éloigne beaucoup de la perpendiculaire ; elles tombent en toutes sortes de sens. On voit de ces gouttes se réfléchir les unes sur les autres, & prendre une direction oblique pour arriver jusqu'à la terre.

Toutes les fois que les pluies tombent sous cette forme, elles annoncent une diminution de chaleur dans l'atmosphère : nous ne pouvons pas en douter par l'expérience que nous en avons dans nos climats, & c'est la même chose sous la zone torride. Dans un très grand espace de la côte occidentale de l'Amérique, il n'y a presque jamais de vraie pluie; c'est-à-dire, que les vapeurs & les exhalaisons ne s'y condensent pas assez pour s'y réunir en grosses gouttes, & donner dans l'hiver des pluies aussi abondantes que celles que l'on a au Mexique, & de l'autre côté de la ligne. L'atmosphère dans cette saison y est obscurcie par un brouillard épais, qui, étant arrivé à sa plus grande condensation, produit une bruine

qui se détache de la masse du brouillard, sans l'épuiser, & qui est si fine, qu'à peine la surface du sol en est humectée. Cependant cette humidité suffit en quelques climats pour rafraîchir les plantes, & ranimer la verdure qu'une longue sécheresse avoit entiérement fanées.

Cette côte aride & sablonneuse commence du côté du nord au Cap blanc, à trois degrés environ de latitude, & s'étend jusqu'à Coquimbo, environ le trentième degré de latitude méridionale. Il est si rare qu'il pleuve dans toute cette longue étendue de terre, qu'on ne prend aucun soin pour assurer la solidité des bâtimens. Ils ne sont couverts que de joncs fendus en deux, sur lesquels on jette une légere couche de cendre & de poussiere, pour absorber l'humidité : ces constructions ne laissent pas que de durer long-tems, parce qu'elles ne sont pas ébranlées par les vents, ni dégradées par les pluies. C'est ainsi qu'est bâtie la ville de Païta, Colonie Espagnole, riche &

considérable, sur la mer du Sud, au cinquieme degré quinze minutes de latitude australe. Il tombe si rarement dans tout ce pays d'autre pluie que la bruine légere dont nous avons parlé, que l'on n'a jamais pris aucune précaution pour s'en garantir. La vue des campagnes semble l'annoncer; montagnes & vallées sont couvertes d'un sable stérile, & on n'apperçoit de verdure que dans le voisinage de quelques ruisseaux, qui sont peu fréquens, & tarissent une partie de l'année. Cette même sécheresse de l'atmosphère se fait sentir à trois cens lieues des côtes sur la mer du sud, dans toute cette longueur. On attribue cette singularité à la chaleur habituelle de l'atmosphère & à la continuité du vent de sud-est, qui souffle d'une force à peu près égale sur ces côtes, & dans le grand espace de la mer voisine: il emporte au loin toutes les vapeurs qui s'élevent dans l'air, & qui n'ont pas le tems de s'y réunir en grosses gouttes, capables de former des pluies telles que nous

en avons dans nos climats, dans toutes les ſaiſons de l'année.

En été, l'atmoſphère des côtes du Pérou étant très raréfiée, les vapeurs & les exhalaiſons que l'action du ſoleil, combinée avec celle du fluide ignée terreſtre, tire de la terre & des eaux, ſe raréfient au même degré que l'air : dés qu'elles ſont arrivées à la partie inférieure de la région où les vents ſoufflent avec le plus de force, elles ſont emportées par ces vents qui ne leur laiſſent pas le tems de s'élever aſſez haut pour y trouver un air froid dans lequel elles ſe condenſent, & ſe forment en gouttes ſenſibles, ſans leſquelles il ne peut y avoir de véritable pluie. La trop grande activité du ſoleil les empêche auſſi de s'unir : de là vient qu'en été l'atmoſphère eſt brillante, le ciel ſerein & débarraſſé de toutes les vapeurs. En hiver, pendant que le ſoleil eſt au tropique du cancer; les rayons de cet aſtre ne tombant qu'obliquement ſur la terre, l'atmoſphère reſte chargée de vapeurs, &

les vents qui viennent du Pôle austral dans un air épaissi par les causes de cette coagulation naturelle qu'ils prennent sur les glaces & les neiges à travers lesquelles ils passent, la communiquent aux vapeurs, qui se changent en brouillards épais, & deviennent la matiere de cette bruine qui tombe tous les jours pendant quelques heures de la matinée.

S'il pleut quelquefois dans les vallées du Pérou, c'est que les vents d'est s'avancent plus que de coutume par la région supérieure de l'atmosphère, & courent au-dessus des vents réglés du sud, qui sont forcés de s'abaisser. Alors les vapeurs interceptées entre ces deux courans d'air, se condensent & se rapprochent assez pour donner des pluies fortes, mais de peu de durée. Elles ne tombent que depuis le coucher du soleil jusqu'à l'aurore : c'est le tems où les vents irréguliers d'est soufflent avec plus de force, & celui où l'air est le plus froid. (*Hist. génér. des Voyages, T.* 13.)

Cette ſingularité ne s'obſerve que ſur la côte du Pérou, en tirant du nord au ſud par l'oueſt : à trente lieues de Lima, à l'eſt, les pluies & les orages ſont auſſi fréquens qu'ils ſont rares dans les terres arides dont nous venons de parler. Il paroît donc conſtant que relativement à la latitude de ces pays, & à leur température, c'eſt la continuité des mêmes vents qui diſſipe les vapeurs & les empêche de ſe former en pluies. La direction des côtes, & la hauteur des montagnes voiſines peuvent auſſi y contribuer ; car dans les régions paralleles, ſur les côtes orientales de l'Amérique, les pluies ſont réglées & très-abondantes

La côte occidentale de l'Afrique eſt preſque auſſi ſeche que celle du Pérou, depuis Mars juſqu'en Octobre. La ſaiſon pluvieuſe qui dure depuis ce mois juſqu'à celui de Mars, eſt modérée, & n'a pas ces excès de pluie auxquels ſont expoſés la plupart des autres pays dans les mêmes latitudes. Il n'y tombe d'ordinaire que

des pluies fort douces, mêlées de quelques ouragans qui les redoublent, moins communs qu'en tout autre endroit des Indes Orientales ou Occidentales; & là comme ailleurs, dans le tems des pluies, elles ſont plus fortes & plus fréquentes la nuit que le jour. Dans cette ſaiſon il arrive d'avoir des jours ſereins, mais il y a peu de nuits ſans un orage ou deux. Ceux du jour paſſent d'abord, & ne donnent de la pluie tout au plus que pendant une heure; mais pendant la nuit, quoique l'air ne paroiſſe pas fort chargé, la pluie dure trois ou quatre heures de ſuite; c'eſt ce que l'on éprouve près des côtes. Si pendant ce tems on obſerve ce qui ſe paſſe ſur terre, on y voit des nuages plus épais, d'où ſortent des éclairs fréquens, & où le tonnerre ſe fait entendre: la pluie y tombe avec plus d'abondance encore que ſur la mer; & à meſure qu'on s'éloigne des côtes, elle eſt moins forte; car, même pendant la nuit, le ciel y paroît ſerein. Les vents accumulent les vapeurs &

les nuages sur les terres hautes, où ils trouvent l'atmosphère plus favorablement disposée pour leur réunion & leur dissolution ensuite.

La hauteur excessive de quelques chaînes de montagnes peut empêcher le cours libre des vents : c'est ce qu'on remarque relativement à la côte du Pérou, les Andes arrêtent le vent d'est, ou le portent si haut, qu'il ne se fait point sentir dans la mer du Sud qu'à deux ou trois cens lieues des terres ; tandis que ce vent général regne jusqu'à quarante lieues de la côte d'Afrique : cette différence vient de ce que l'air a un cours plus libre de ce côté, ne trouvant point de hautes montagnes qui l'arrêtent. Si ces montagnes interrompent les vents dans leur course, ou changent leur direction ; à plus forte raison peuvent-elles arrêter les nuages, avant qu'ils parviennent au-dessus des vallées du Pérou ; ce qui, joint à la constance des vents de sud-est, cause la sécheresse qui y regne.

Les côtes d'Afrique gissent de mê-

me, & les mêmes vents s'y font sentir; d'où vient que la température n'y est pas égale, si ce n'est par la disproportion des montagnes dans les deux continens? Nous avons vu que dans les parties orientales de la Cordiliere, il tombe des pluies abondantes qui forment de grands amas d'eau, comme on peut juger par les rivieres prodigieuses qui de là coulent dans la Mer Atlantique; au lieu qu'à la côte du sud, les rivieres sont en petit nombre, & peu considérables. Il y en a même qui tarissent tout-à-fait pendant une partie de l'année, & ne reprennent leur cours qu'après la saison des pluies, au couchant de ces montagnes, au mois de Février environ. Il faut en excepter quelques côtes plus enfoncées dans les terres, & presque sous la ligne où l'humidité l'emporte sur la sécheresse, & où il pleut très-souvent, en quoi leur température se rapproche de celle des côtes d'Afrique qui leur sont paralleles.

La côte de Guinée, depuis le cap

Lopés, à un degré de latitude méridionale, en y comprenant le tour de terre qui se prolonge de l'est à l'ouest, est extrêmement humide. Cette région est si près de la ligne, que la partie la plus éloignée n'en est qu'à six ou sept degrés, & dès-lors elle ne peut être que fort pluvieuse, ainsi que le sont toutes les côtes & la plupart des terres aussi voisines de la ligne ; les unes à la vérité plus que les autres. Mais la Guinée peut passer pour une des contrées les plus humides de l'univers, moins par la durée de ses pluies que par leur abondance excessive : les gouttes y sont d'une grosseur extrême, & les ondées si terribles, qu'elles forment tout d'un coup des torrens qui entraînent quantité de corps solides, que leur poids a ébranlés lors de leur chûte. Son gissement, aussi-bien que sa latitude, l'expose à ces inondations : cette côte forme un grand enfoncement de terre, un peu au nord de la ligne, d'où elle s'étend à l'ouest dans une direction parallele à l'équateur. C'est

dans cette espéce de golfe profond que les vents d'ouest accumulent une quantité d'exhalaisons & de vapeurs, qui deviennent la matiere de ces nuées épaisses, d'où sortent des pluies prodigieuses.

Les vents du Pôle austral, qui d'ordinaire ne passent pas la ligne, ceux d'est qui sont arrêtés en partie par les montagnes de la lune & les autres élévations du centre de l'Afrique, qui couvrent la Guinée de ce côté, ne laissent une action libre qu'aux vents d'ouest, qui rassemblent les nuages contre les hauteurs où ils se fixent. Ces vents chauds & humides, dont la direction est de bas en *haut*, sont portés par-dessus les nuages; & par quelque cause que ce soit, il est probable qu'ils sont réfléchis en bas; de maniere que venant à frapper la partie supérieure des nuages réunis, c'est par-là qu'ils commencent à les fondre; & alors les gouttes de pluie sont bien plus grosses, que si la dissolution de la nuée commençoit par le bas. Ces nuées étant profondes &

épaiſſes, ainſi qu'on les juge à la vue, relativement à la hauteur des montagnes, contre leſquelles elles ſont appuyées, donnent des gouttes plus condenſées, plus fournies d'eau, parce qu'ayant plus de chemin à parcourir, elles s'uniſſent à une plus grande quantité de matiere homogène, qui ne fait qu'accroître leur volume & leur poids. Il peut ſe faire encore que ſur ces terres, ainſi que dans les mers voiſines il ſe forme des trombes ou amas d'eau, qui s'affaiſſent tout d'un coup, & écraſent les corps ſur leſquels ils tombent. Ce qui, mal vu, a donné lieu de dire à quelques voyageurs, qu'il tomboit dans certaines contrées de la zone torride des gouttes de pluie ſi groſſes, qu'elles écraſoient les hommes & les animaux.

Ces trombes, ou eſpéces de pluie, qui tombent en maſſe, & ravagent les campagnes expoſées à leur action immédiate, peuvent être occaſionnées par les deux cauſes ſuivantes : 1°. Pluſieurs nuages allant en direc-

tion contraire, & d'une force égale, venant à se rencontrer, le plus foible quitte son cours horisontal, pour en prendre un perpendiculaire : les vapeurs dont il est formé se rapprochant par l'effet de la pression, se dissolvent promptement, dès qu'elles arrivent dans la région inférieure de l'atmosphère plus échauffée que celle où elles étoient d'abord. 2°. Un vent chaud, réfléchi par un nuage qui s'oppose à son cours, peut aussi en précipiter la chûte, occasionner sa dissolution totale dans un moment, & ces phénomènes désastreux, presque toujours accompagnés d'ouragans, de vents, de tourbillons, dont il est difficile d'observer l'effet dans le tems même qu'il arrive, attendu l'obscurité du ciel, les mouvemens impétueux de l'air, & l'épaisseur de la pluie qui tombe souvent aux environs des endroits où la trombe créve. (*Au sujet des trombes, voyez le tome 6, disc. 10, part. 2, § 4, 5 & 6.*)

Ce que nous avons dit au sujet de

la côte de Guinée, & du golfe qu'elle forme au nord de la ligne, nous apprend pourquoi tous les golfes en général sont si sujets aux pluies ; c'est qu'ils sont moins exposés aux vents réglés que les côtes droites, ou les pointes de terre ; les vapeurs s'y accumulent en plus grande quantité, & la plupart étant entourés de terres hautes & de montagnes, les nuages s'y arrêtent, s'y accumulent ; c'est ce qui fait que la Baïe de Campêche, celle de Panama, & le golfe du Mexique ont des pluies excessives. (*Voy. le traité des vents par Dampier, ch.* 7.

Dans les Indes Orientales, les golfes de Tonquin & de Siam, & toute la Partie Orientale du golfe de Bengale, de même qu'à la côte de Malabar, au couchant de la presqu'Isle de l'Inde, bornée dans toute sa longueur par des montagnes très-hautes, le long de laquelle il y a une multitude de petits golfes, les pluies sont excessives : tandis qu'à la côte de Coromandel qui est tournée à l'est de

la même Presqu'Isle, & qui est basse & unie, les pluies, même dans la saison humide, sont beaucoup plus modérées.

On observe qu'en général toutes les côtes occidentales des continens sont plus sujettes à la pluie que les côtes orientales, excepté la côte du Pérou, & celle d'Afrique qui lui est parallele. Dans la premiere, la séche-resse est occasionnée par le vent du sud qui y regne constamment, par l'aridité du sol & la hauteur des Andes : nous avons vu que la plus grande quantité des pluies près de ces montagnes tombe principalement du côté de l'est, sans en atteindre la cime ; & au cas qu'elles y parvien-nent, il est probable qu'elles s'y ar-rêtent, sans s'étendre au-delà. Quant à la côte d'Afrique, comme elle est plus basse, & que les vents de sud-est y dominent, qu'ils sont assez forts & presque toujours secs ; ainsi que nous l'avons dit, en parlant de l'état de l'air, au cap de Bonne-Espérance, & dans les terres voisi-

nes,

nes, où les nuages se dissipent par la seule action des vents, & la disposition habituelle de l'atmosphère, qui en-deçà du tropique du Capricorne est toujours fort échauffée, il n'est pas étonnant que les pluies y soient plus rares, qu'elles ne devroient l'être dans cette position. On se rappellera que dans toutes les régions du monde, à l'exception des vallées du Pérou, il n'y en a point où l'air soit plus sec & plus absorbant qu'en Afrique. Il ne pleut presque jamais dans ces vastes déserts qui occupent une étendue immense : sans les inondations du Nil, l'Egypte seroit stérile ; le peu de pluie qui y tombe, ne pourroit pas y entretenir la fraîcheur nécessaire aux progrès de la végétation. Les terres méridionales de l'Asie ne sont pas plus humides, toute l'Arabie est constamment seche : lorsque la Palestine étoit plus habitée & moins cultivée qu'elle ne l'est à présent, les pluies favorables aux récoltes & aux semailles ne tomboient que deux fois l'année ; celles d'au-

tomne qui faisoient germer les grains, & celles du printems qui les faisoient mûrir ; quand elles manquoient, l'année étoit ordinairement stérile : on ne faisoit de récoltes que dans les campagnes où l'on pouvoit remplacer les pluies par des arrosemens, ou dans celles qui étoient plus voisines de la Méditerranée, dont les vapeurs produisoient des rosées salutaires. Ce sont ces rosées qui assurent une fertilité constante aux plaines de Barbarie, où il pleut très-rarement. Les vents dans toute cette partie de l'ancien continent, accumulent les vapeurs sur les montagnes qui en occupent le centre : dans celles qui sont situées sous la ligne il se rassemble des nuages épais, d'où sortent ces pluies abondantes, qui causent le débordement réglé de toutes les rivieres qui en descendent. Dans les autres, ces nuages donnent des neiges qui couvrent les plantes, concentrent le fluide ignée terrestre dont les effets, sans se dissiper dans les airs, ne sont pas moins utiles aux

progrès de la végétation. Elles tempérent, en s'évaporant à la longue, la sécheresse de l'air ; elles y conservent une fraîcheur utile, une humidité douce & presque insensible, qui cependant suffit à l'entretien des rosées.

Les Isles accumulées en grand nombre, telles que les Philippines dans l'Archipel Oriental, arrêtent le cours des vapeurs dispersées dans l'air, & souvent celui des nuages qui y sont portés par les vents d'ouest. Leur position les rend semblables aux golfes dont nous avons parlé : les pluies sont souvent excessives à Mindanao, & dans toutes les terres voisines où elles causent de grands ravages.

§ IV.

Tems incertain des pluies par rapport à nos climats.

Il ne faut pas imaginer que cette théorie appuyée sur des observations

& des faits tirés de la température de régions si éloignées de nous, soit absolument inutile pour les climats que nous habitons. Ce n'est que dans les pays où les vents sont réglés, & les saisons régulieres, que l'on peut faire des observations constantes. Or c'est un avantage reconnu de toutes les régions situées entre les tropiques, & des terres qui sont au-delà, à quelque distance, jusqu'au trente-cinquieme degré environ. La connoissance de la température & des vents de ces pays, de la situation des terres, de la disposition de l'air à l'humidité ou à la sécheresse, peut nous faire tirer des inductions assez certaines sur les pluies des autres contrées de la zône tempérée, dès que l'on est assuré des vents qui y regnent habituellement.

Ces principes retenus, si on considére la position des lieux, leur aspect, le voisinage des mers, des lacs, ou des terres humides, les vents ordinaires à chaque région, on reconnoîtra aisément ce qu'il en doit

être des pluies de chaque climat. On observe que les grandes plaines sont moins exposées aux pluies que les terres montueuses & inégales ; l'évaporation s'y fait de même : mais les vents qui y ont un cours plus libre emportent plus loin les vapeurs, & les poussent contre les montagnes où elles s'accumulent, se fondent & donnent des pluies abondantes. Quelquefois elles refluent dans la plaine, & alors ce sont des nuages épais, qui courant en directions contraires & à différentes hauteurs, sont les uns pour les autres une cause de dissolution, lorsqu'ils trouvent dans l'air qu'ils parcourent une disposition propre à l'accélérer. On observe encore, que dans les pays dont la surface inégale est partagée par une multitude de montagnes, de vallons, de bois & de terres cultivées, les vapeurs s'accumulent, & les nuages se déterminent de préférence sur certaines parties, où ils ont le plus d'effet. Les pluies & les grêles commencent presque toujours à des endroits marqués,

d'où le mouvement que les nuées établissent dans l'air les porte à différentes distances. L'évaporation abondante qui se fait en été dans quelques endroits, répand dans l'air une quantité de vapeurs, qui, loin de le rendre plus pesant & plus condensé, le raréfie & l'atténue : c'est là où se détermine naturellement le cours des nuages ; c'est là où les pluies tombent de préférence. En hiver où la disposition de l'air est plus uniforme, où l'évaporation est moins forte, les pluies sont plus égales, il tombe à peu près la même quantité de neige. Mais, en été, lorsque la chaleur est vive, soit à la région inférieure de l'atmosphère, soit plus haut dans l'air, nous avons ici une température qui ressemble beaucoup à celle des régions situées entre les tropiques, relativement aux latitudes : nous voyons des trombes, des orages, des grains de vent, des pluies qui se succédent, & une quantité d'eau prodigieuse, qui ne fait que circuler de la surface de la terre à quelque

hauteur dans l'atmosphère : telle a été la disposition de l'air pendant tout l'été de 1768.

Dans la zone torride, le tems des pluies est fixé, il répond à la distance du soleil, des lieux où elle tombe, & on peut dire qu'en général, depuis le quinzieme degré de latitude septentrionale jusqu'au quinzieme degré de latitude méridionale, elles suivent le soleil à cinq ou six degrés, jusqu'à ce qu'il entre dans le tropique, & qu'il retourne au même point. Par exemple, le château du Cap Corso est au cinquieme degré cinquante-cinq minutes de latitude septentrionale; & environ le 10 Avril le soleil a près de douze degrés de déclinaison dans le Nord : alors les pluies commencent & continuent dans ce lieu-là, jusqu'à ce qu'il soit parvenu à l'obliquité la plus grande & la plus éloignée de l'Equateur, & qu'il soit retourné au même point du midi. D'après cette mesure déterminée, on peut supposer que relativement à leur latitude, il en est

de même des autres régions situées entre les deux tropiques : c'est là seulement, ou dans les régions voisines, que le tems des pluies est fixé. Nous en avons parlé fort au long, en traitant de la température des pays divers de la zone torride, & nous avons déterminé le tems des saisons dans chaque climat : nous serons obligés de revenir sur le même sujet dans le discours sur les vents, ainsi nous ne nous y arrêterons pas davantage ici. Nous ajouterons seulement que c'est à la suite de cette saison que l'on passe les sables des déserts de l'Afrique : alors ils ont acquis quelque solidité par la chûte des pluies qui les ont réunis. Quelque tems après, à la suite d'un été brûlant qui les a desséchés, ils sont d'une telle mobilité, que l'on courroit risque d'y être englouti, ou d'être étouffé par ceux que le vent enleve & transporte d'un endroit à un autre.

Relativement à nos climats, le printems & l'automne sont les saisons les plus favorables aux pluies :

l'ardeur du ſoleil eſt plus tempérée, l'évaporation eſt plus égale & plus abondante; & comme la chaleur du jour n'eſt plus en proportion avec la fraîcheur de la nuit, les vapeurs ont plus de tems pour ſe condenſer & ſe former en nuages. Quoique ce ſoit la marche ordinaire de la nature dans la formation des pluies, elle eſt ſouvent dérangée par des cauſes étrangeres. Si les vents de nord & d'eſt ſont conſtans dans quelques contrées, la ſéchereſſe eſt longue; il s'en éleve moins de vapeurs, ou ces vents les portent au loin, & privent d'un rafraîchiſſement ſalutaire des provinces entieres, tandis que ces mêmes vapeurs accumulées dans d'autres contrées y produiſent des pluies trop abondantes. C'eſt ce qui arriva dans l'automne de 1766, preſque tout le côté ſeptentrional de la France ſouffrit d'une ſéchereſſe trop long-tems prolongée, dont les inconvéniens furent augmentés par la gelée qui la ſuivit immédiatement : tandis que les provinces méridionales étoient

désolées dans le même tems par des pluies fortes & continuelles.

L'été devroit avoir ses pluies, c'est le tems où il s'éleve le plus de vapeurs & le plus haut, mais l'ardeur du soleil les dissipe, & très-difficilement elles se résolvent en pluie, à moins qu'un vent froid ne les condense, ou qu'une humidité constante ne l'emporte sur la sécheresse de la saison. Alors il semble que l'eau ne fasse que circuler de la surface de la terre à la moyenne région de l'atmosphère, & les pluies sont très-fréquentes, ainsi que nous l'avons éprouvé pendant tout l'été de 1768. Comme il n'a presque point eu de chaleurs, & que le froid contribue sensiblement à la pluie, en condensant les vapeurs dispersées dans l'air, cette saison ne pouvoit être que fort humide; suivant la régle générale que les saisons les plus froides, & les mois les plus froids, sont presque toujours suivis des mois les plus pluvieux, s'il ne s'éleve pas des vents secs, assez constans pour changer la

disposition de l'air. Cette température a été la même pendant la plus grande partie de l'hiver ; le changement n'a été sensible qu'à cause de l'éloignement du soleil, & du froid qui en est la suite.

Ordinairement en hiver la chaleur est trop foible, pour que les vapeurs s'élevent en quelque quantité, ou à certaine hauteur : elles ne passent pas la région inférieure de l'air où elles se forment en brouillards, & retombent en bruines ou en pluie fine. La même chose arrive en été, lorsque la partie la plus basse de l'atmosphère est rafraîchie par les vents, ou que les vapeurs salines & nitreuses y dominent. Si les vapeurs s'assemblent & s'élevent plus haut, elles se condensent & se forment en neige, ce qui peut arriver, même en été, si l'atmosphère supérieure est modifiée comme en hiver.

En été, les pluies sont plus fortes, & les gouttes plus grosses qu'en hiver, parce que les nuages sont plus élevés, & que les gouttes, dans le

long espace qu'elles ont à parcourir du nuage à la terre, se réunissent les unes aux autres. Mais on ne peut compter sur ces règles, qu'autant que la température des saisons est telle qu'on suppose qu'elle doit l'être, relativement à la distance du soleil. Car si les vents de sud & d'ouest dominent sur nos climats, si les chaînes de montagnes qu'ils ont à traverser, avant que d'y arriver, sont couvertes de neiges en fonte, qui produisent une grande évaporation; alors les pluies d'hiver sont aussi fortes & aussi abondantes que celles de l'été, elles tombent de même par ondées & en grosses gouttes. Au lieu d'un froid sec & d'une gelée constante, on a une humidité mal saine; un air tempéré entre le chaud & le froid, interrompu quelquefois par des vents de nord, qui occasionnent des gelées passageres, d'autant plus nuisibles, que tous les corps regorgent d'une humidité surabondante : si la gelée les pénétre, les glaçons qui se forment dans leurs pores, les brisent

beaucoup plus facilement que par un air plus froid, mais sec.

On observe dans toutes les saisons de l'année, & cette remarque a eu lieu plusieurs fois dans l'hiver de 1768 à 1769, sur-tout dans la haute Bourgogne, qu'il survient des pluies que le baromètre n'annonce pas, c'est-à-dire, que l'air conserve la même pesanteur. On est fort surpris de voir des brouillards & de la pluie, en même tems que cet instrument indique le beau tems par la hauteur du mercure: mais il paroît que ces brouillards & cette pluie n'ont pas la même cause que les pluies générales, & qui s'étendent à une grande distance. Celles-ci sont l'effet des nuages apportés des mers, & des endroits où il y a de grands amas d'eau, de même que de ceux où il se fait une forte évaporation. Les nuages ne tombent & ne se résolvent en pluies que lorsqu'ils sont pressés & accumulés par des vents contraires, ou qu'il y a variation dans la pesanteur de l'atmosphère. Les autres, que l'on

pouroit appeler pluies locales, sont vraisemblablement l'effet d'un changement, plutôt dans la température de l'atmosphère que dans sa pesanteur. Elles se forment particuliérement dans les terreins humides, dans le voisinage des eaux tranquilles, des étangs, des rivieres, des forêts. Dans un jour chaud & par un tems calme, on voit dans ces endroits, & même sur des terres plus seches, s'élever un grand nombre de vapeurs: on l'observe dans les premiers jours du printems; dans les hivers humides, si le soleil brille par un tems calme; en été, dès que la sérénité succéde à l'orage. Alors, si le beau tems dure quelques jours, ou même quelques heures; si la terre n'est point resserrée par le froid, ou desséchée par la chaleur; si l'action du fluide ignée terrestre concourt avec celle du soleil; s'il ne s'éleve point un vent capable d'emporter ces vapeurs, dès que la température de l'air change, elles retombent bientôt en pluie.

C'est ce qu'on voit arriver, lors-

que des brouillards s'élevent dans un tems où la chaleur de l'atmosphère ne pouvant plus leur communiquer un certain degré de raréfaction, la densité de leurs parties les fait retomber bientôt après. On peut voir monter ces vapeurs, sur-tout en hiver, lorsque la terre est humectée, quand il fait un soleil chaud & un tems calme & serein, parce qu'alors les particules de ces vapeurs ne sont pas assez atténuées pour échapper par leur finesse aux yeux de l'observateur; elles causent même une sensation marquée par l'humidité & la fraîcheur qu'elles établissent dans l'air qu'elles épaississent. D'après cette observation, on peut sûrement dès la veille, même par le tems le plus serein, prédire (pourvu que le vent ne vienne pas faire obstacle à la prédiction) la pluie, ou un ciel couvert pour le lendemain; ce qui peut être de quelque utilité, puisque le baromètre n'indique rien de bien certain par rapport au tems qu'il doit faire, & qui dépend de ces circonstances

locales. (*Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, an.* 1759, *p.* 38.

On doit juger par là combien de causes particulieres mettent des variations dans la quantité, la force & la qualité des pluies dans toutes les saisons; & il ne faut pas être étonné, si les saisons des pluies sont si souvent dérangées. Quelquefois le mois d'Avril, Mai & Juin donnent autant d'eau que le reste de l'année; quelquefois les pluies tombent dans les mois suivans, ou elles sont également réparties dans toutes les saisons.

§ V.

Quantité, utilité & qualités des eaux de la pluie.

Il est certain qu'il y a des régions plus sujettes aux pluies les unes que les autres; dès lors la quantité de pluie qui tombe dans les différens pays n'est pas égale. On peut en ap-

porter les mêmes causes que celles qui rendent quelques régions plus exposées aux pluies que d'autres ; telles que la proximité ou l'éloignement de la mer, des lacs & des rivieres ; la situation des lieux, selon qu'ils sont plus élevés ou plus bas ; le voisinage des montagnes, des collines ou des bois qui forment des chaînes, dont les unes sont plus propres à repousser les vents humides, & à retenir les nuages chargés de pluie, tandis que les autres leur donnent passage ; c'est ce que prouvent les observations faites sur la quantité de pluie qui tombe en différens lieux en même tems, & dans le même lieu en divers tems, toujours relativement à la température de chaque année.

Il tomba à Paris en 1701 vingt-sept pouces neuf lignes d'eau ; en 1705 il n'en tomba que quatorze pouces dix lignes environ. En 1708 il en tomba quarante-trois pouces à Pise, dix-neuf & demi à Upminster, & trente-deux & demi à Zurich.

Suivant les obſervations de 1724, dans les ſix premiers mois de l'année, la pluie fut à Paris de ſept pouces : elle fut diſtribuée aſſez également, à la réſerve du mois de Mai qui n'en donna que quatre lignes & demie : mais, en récompenſe, il en tomba près de deux pouces & demi dans le mois de Juin ; dans les ſix derniers mois la pluie fut médiocre, n'y en ayant eu que quatre pouces dix lignes ; le mois de Décembre en donna plus que tous les autres. . . En 1721 il y avoit eu à peu-près la même quantité de pluie qu'en 1724 ; la récolte de 1721 avoit été abondante en toutes ſortes de grains, elle fut médiocre en 1724 : ainſi la même quantité de pluie qui eſt propre, une année, pour produire une bonne récolte, ne l'eſt pas dans une autre. Il faut d'autres circonſtances qui y concourent. Les nuages qui durant le cours de l'année 1721 couvrirent ſouvent le ciel, avoient empêché que les rayons du ſoleil n'échauffaſſent la terre & ne la deſſé-

chassent ; les campagnes n'eurent pas besoin de pluie pour être fécondes : mais en 1724 les chaleurs ayant commencé dès le mois de Juin, furent très-grandes en Juillet, par un ciel fort serein, & la même quantité de pluie ne put suffire à fertiliser les terres au même degré.

En 1726, les pluies tombées à Paris dans les six premiers mois de l'année, furent de cinq pouces neuf lignes, & celles des six derniers mois de cinq pouces six lignes. La distribution dans chaque mois en fut fort inégale. Les pluies du printems qui ont coutume de rendre les terres fécondes furent en petite quantité, celles d'Avril n'ayant été que de sept lignes, & celles de Mai de deux lignes seulement : mais les pluies survenues en Juin durant la maturité des bleds, ayant été de vingt-quatre lignes, répareremt en partie le peu d'abondance, que le défaut des pluies des deux mois précédens, & les grandes chaleurs qui commencerent plutôt qu'à l'ordinaire, auroient pu

causer. On voit que la quantité des pluies est fort inégale en différens tems & en divers lieux en même tems : cependant autant qu'on a pu s'en former une idée juste par le calcul, la chûte des pluies est assez proportionnée avec l'évaporation générale.

Il s'éleve de la surface de la mer par année, une lame d'eau dont on porte l'épaisseur à soixante pouces, & il en retombe dans nos climats, soit dans les uns, soit dans les autres, une épaisseur commune qui peut aller jusqu'à quarante-quatre pouces. Dans les régions situées sous la zone torride, cette quantité va à plus de quatre-vingt pouces : l'estime de ce qu'il y tombe de pluie est plus aisée à faire que dans nos provinces, parce que les pluies y sont continuelles pendant quatre mois environ. Par ce calcul on peut voir ce que les vapeurs & les exhalaisons qui s'élevent du reste de la surface du globe ajoutent à ce qu'envoie la mer ; car il en faut une quantité considérable pour

les rosées & les autres Météores aqueux qui sont moins sensibles que la pluie, mais dont la continuité est mieux soutenue.

L'évaporation de la mer ne suffit-elle pas à l'entretien de ces vapeurs, & comme toutes les eaux s'y rendent, n'en viennent-elles pas également ? Ne se distribuent-elles pas dans toute l'étendue du globe par la circulation générale établie dans toute la masse de la matiere ? Les quatre-vingt pouces d'eau que l'on prétend tomber chaque année, pendant la saison pluvieuse des pays situés sous la zone torride, n'excéde pas la quantité qui s'évapore de la mer : attendu que si on considére l'état de l'air dans ces régions, lorsqu'il y pleut, & le mouvement singulier qui se fait dans leur atmosphère, on reconnoîtra que tant que les vents d'ouest dominent sur les terres les plus pluvieuses, c'est la premiere pluie qui est tombée, qui fournit en partie la matiere de celles qui suivent. Le sol prodigieusement échauffé, & toujours ouvert, a promp-

tement raréfié la premiere eau qui le pénétre, & cette chaleur communique un mouvement assez fort aux molécules aqueuses, atténuées, pour les reporter de nouveau dans l'atmosphère, où elles épaississent l'air, entrent dans la composition d'autres nuages qui donnent de nouvelles pluies aussi fortes que les premieres. On en peut juger par les brouillards épais qui s'élevent sans cesse de ces terres humectées, qui ne sont vraiment pénétrées que lorsqu'elles ont perdu une partie de leur chaleur, ce qui ne doit être qu'au milieu de la saison pluvieuse, lorsque les rivieres commencent à se déborder.

Quand une fois ce mouvement de circulation est bien établi, il semble que la terre refuse de recevoir, ou au moins de conserver l'eau qui tombe des nuages: dès qu'elle est à sa surface, elle s'atténue promptement, & se disperse de nouveau dans l'atmosphère: c'est ce que j'ai observé pendant huit mois au moins de suite dans l'année 1768, où les pluies

ont été continuelles, ſur-tout en Bourgogne. A peine étoient-elles tombées, qu'un rayon de ſoleil, un inſtant de calme, donnoit lieu à une forte évaporation, qui renvoyoit en l'air de nouvelles vapeurs, d'où ſe formoient les pluies. Pendant long-tems même, la terre n'étoit humide qu'à ſa ſurface; l'eau y couloit ſans la pénétrer; & ſi les ruiſſeaux augmentoient, ce n'étoit que pour un inſtant: ce qui prouvoit bien ſenſiblement que la plus grande partie de l'eau que les pluies verſoient ſur la terre, s'évaporoit auſſi-tôt, & que la même quantité de vapeurs fourniſſoit à l'entretien de ces pluies extraordinaires. Ces obſervations nous apprennent encore que dans les différentes modifications de l'élément, il n'y a qu'une certaine quantité de molécules aqueuſes, inégalement diſperſées, tantôt dans un climat, tantôt dans un autre, multipliées en apparence par des combinaiſons qui nous ſont inconnues.

Ainſi, quoique dans la nature tout

ſoit dans un mouvement continuel, & que la forme des choſes paroiſſe changer ſans ceſſe, tout néanmoins tend à l'équilibre, & ces changemens incertains ont leurs loix. Si nous avions des obſervations météréologiques de pluſieurs ſiécles, dans un même pays, il y a tout lieu de croire que la ſomme totale des pluies tombées dans ce pays pendant un ſiécle, ne différeroit pas beaucoup de celle d'un autre ſiécle; ou s'il s'y trouvoit des différences marquées, un nombre de ſiécles plus grand encore, nous en dévoileroit la marche & les compenſations. Car les piéces de la machine de notre globe ne ſont pas infinies, leurs révolutions doivent nous redonner à-peu-près les mêmes effets, ou nous indiquer les cauſes de variation ou de dépériſſement qui en troublent le retour.

L'Aſie, l'Afrique & l'Amérique nous fourniſſent mille exemples de grandes contrées où il tombe en certains tems de l'année des pluies réglées, ſur leſquelles il eſt rare que l'on

l'on soit trompé : ces contrées sont la plupart comprises entre les tropiques, ou ne s'en éloignent pas beaucoup. L'Europe qui ne nous offre rien de pareil occupe le milieu d'une zone tempérée, & s'étend jusqu'à la zone glaciale : ses parties les plus septentrionales sont assez réguliérement chargées de neige pendant sept à huit mois de l'année ; & l'été qui succéde à ce long hiver, quelquefois est assez uniforme, quelquefois aussi est exposé à des vicissitudes qui dépendent de l'état des vents.

Les vents sont toujours plus réglés par leur durée, leur direction & les tems de l'année où ils soufflent dans la zone torride, & dans les régions connues des zones polaires, que dans les zones tempérées, qui sont entre ces deux extrêmes. La disposition de l'air répond à celle des vents, à en juger par les variations du baromêtre, qui disparoissent presqu'entiérement sous l'Equateur. Or, si le déréglement des pluies, des vents & des saisons peut être ramené à quel-

que chose de fixe & d'uniforme dans les extrêmes, n'est-il pas à présumer que la même constance & la même uniformité subsistent dans les climats moyens, dont les dispositions se rapprochent de celles des extrêmes, quoique sous une forme plus compliquée & plus difficile à démêler. Les alternatives du froid & du chaud, du sec & de l'humide, établissent dans l'air de ces régions une espéce de combat qui le tient dans un état indécis, où elles l'emportent alternativement les unes sur les autres, jusqu'à ce que sa température soit décidée au moins pour quelque tems. Il ne faut point se lasser d'observer tous ces phénomènes, de rechercher dans leurs variétés la liaison qu'ils ont entr'eux. Quel avantage n'en reviendroit-il pas, si on pouvoit en prévoir les causes, & se mettre à l'abri des inconvéniens qui en résultent ! C'est sans doute une grande entreprise, mais la présomption dans ce cas est moins à craindre que le découragement. (*Voyez les Mémoires de l'Aca-*

démie des Sciences, *an.* 1743, *hist. p.* 17.) Pour espérer quelques succès, il ne faut pas se lasser d'interroger la nature dans ses effets, de joindre l'expérience à la spéculation, avant que d'en venir aux conjectures, aux systêmes : c'est la marche qu'ont tenue les réformateurs de nos idées sur la Physique, & ce que nous devons faire comme eux, pour étendre la carriere qu'ils ont ouverte, & y rendre nos courses utiles.

Nous ne nous arrêterons pas longtems à parler de l'utilité des pluies & de leur nécessité : les régions où elles manquent sont désertes, stériles & inhabitables ; telles sont la plupart des contrées orientales du monde, plusieurs provinces de la Perse, & une vaste étendue de l'Afrique. La terre desséchée & durcie par les ardeurs du soleil n'est jamais humectée & ramollie par ces eaux salutaires qui tombant par intervalles sur nos terres, y répandent une humidité favorable qui fait germer les semences, croître les plantes & les herbes, fournit aux

fruits les sucs nourriciers qu'elle délaye dans le sein de la terre. Dans toutes les régions où il se passe une longue suite de mois, sans qu'il y pleuve, on ne voit que des campagnes arides ; la végétation y est interrompue ; la nature languissante n'y offre que le plus triste spectacle. La sécheresse des environs du golfe Persique est telle, que non seulement on ne voit jamais sortir de terre aucune vapeur, mais qu'on n'y apperçoit pas même un brin d'herbe pendant les trois saisons chaudes de l'année. Dans les lieux découverts & les plus exposés aux rayons du soleil, le sol paroit plutôt de la cendre que de la terre, elle y est comme calcinée : il n'y a que trois ou quatre sortes d'arbres qui puissent subsister dans ces terreins incultes, encore y sont-ils bien rares.

L'atmosphère de ces terres arides une fois chargée de matieres impures, de myrasmes infects & contagieux, les conserve long-tems, jusqu'à ce que la violence de la conta-

gion les ait en quelque ſorte anéantis: avant ce tems-là, quels ravages ne doivent-ils pas faire! La pluie qui par-tout lave l'air, le purge de toutes les ordures qui s'y répandent, ſoit par la force de l'évaporation, ſoit par l'action des vents, ne peut pas avoir cet effet ſalutaire dans les lieux où elle eſt inconnue : on n'y éprouve jamais cette fraîcheur, cette agréable légéreté de l'air qui ſuccéde aux pluies dans nos climats, même dans les ſaiſons les plus chaudes & les plus ſeches. L'air y reſte toujours brûlant, ſouvent d'une peſanteur extrême, imprégné de particules ſulfureuſes qui y abondent, lui ôtent ſa fluidité, le rendent mal ſain & quelquefois mortel, quand ces diſpoſitions nuiſibles ſont augmentées par l'action des vents chauds. C'eſt ce qu'on éprouve dans pluſieurs régions de l'Afrique, au midi de l'Aſie, & dans quelques cantons du Royaume de Naples. Après les pluies légeres qui y tombent au printems, le thermomêtre y reſte fixé pendant des mois entiers

au même degré, pendant lesquels on ne respire qu'un air étouffant, & toujours également chaud ; il ne varie que pour marquer une température plus dangereuse encore & plus dévorante.

Dans nos climats la pluie d'été venant d'ordinaire d'une région de l'atmosphère plus haute & plus froide que celle où nous vivons, rafraîchit l'air que nous respirons, & y répand une humidité bienfaisante qui tempére l'âcreté de la chaleur. Outre ces avantages si essentiels, nous ne concevons pas comment la végétation pourroit se faire sans l'humidité abondante que les pluies répandent sur la terre. Il est démontré que la fraîcheur des feuilles ne s'entretient du moins pendant le jour & le fort de la chaleur que par le passage continuel qu'elles donnent à l'eau qui monte des racines, & qui se dissipe ensuite par la transpiration. Deux feuilles de figuier de médiocre grandeur tirent en cinq heures de tems deux gros d'eau d'une fiole bien bouchée, où l'on

fait tremper leurs queues : attachées à l'arbre, elles en tirent autant pour se conserver dans toute leur fraîcheur; on peut juger de là combien un figuier en tire dans un jour & par conséquent quelle prodigieuse quantité d'eau se dépense pour l'entretien des plantes. (*Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, an. 1703.*

C'est sans doute pour cette raison qu'une sage providence fait que les pluies sont plus abondantes en été, aux mois de Juin, de Juillet & d'Août, où il en tombe quelquefois autant que dans le reste de l'année : c'est alors que la plus grande partie des fruits se perfectionnent, se mûrissent, qu'ils ont le plus de besoin des rafraîchissemens & de la nourriture qu'ils reçoivent des pluies : si elles manquent absolument, ou même si elles ne sont pas suffisantes, les productions de la terre en souffrent, les récoltes manquent ou sont médiocres.

Combien ne faut-il pas encore d'eau pour l'entretien des fontaines & des rivieres! La quantité que l'on

peut concevoir est si forte, que l'on est forcé de compter pour beaucoup ce que les rosées & les brouillards peuvent contribuer au rafraîchissement général. C'est sans doute ce qui a fait imaginer sous terre, au niveau de la mer, de grands réservoirs d'eau, dont la chaleur du fond de la terre élève des vapeurs, qui étant parvenues vers sa surface, se condensent par le froid qu'elles y trouvent, après quoi elles coulent sur les premiers lits de tuf ou de glaise qu'elles rencontrent, jusqu'à ce qu'elles arrivent à une ouverture par où elles sortent du sein de la terre. Ces réservoirs, dont nous avons démontré l'existence par plusieurs faits, étant admis, (*Voyez le Discours VII*, § *XI*.) on conçoit aisément comment les vapeurs qui s'en élèvent, après avoir repris leur premiere nature d'eau, & s'être réunies en gouttes, ne peuvent plus redescendre par les mêmes conduits par où elles montèrent, n'étant que vapeurs fort atténuées. Mais d'où sont formés la plûpart de ces réser-

voirs? Sinon par l'eau des pluies, par celle qui résulte de la fonte des neiges, & par toutes les causes qui répandent plus d'humidité dans la terre, qu'il n'en sort par l'évaporation ordinaire.

Si l'on se rappelle quelles sont les dispositions variées de l'atmosphère que traverse la pluie avant que de tomber en terre; de combien de corps étrangers elle est surchargée par les vents, par les fumées & par l'évaporation; on conviendra que l'eau de pluie n'est pas une eau pure, mais qu'elle est imprégnée de différens sels, d'huiles, de particules même des métaux & des terres, parmi lesquelles il se trouve une grande diversité, suivant la nature des terreins d'où sortent les exhalaisons. C'est pour cela que la pluie du printems est bien plus propre à exciter des fermentations que celle qui tombe en d'autres tems. Les différens esprits dont elle est pénétrée, & qui se sont élevés dans l'air par l'évaporation propre à cette saison, après être sortis de tous les

corps réduits en putréfaction dans le sein de la terre & à sa surface, pendant l'hiver, & dans le tems de la fonte des neiges, se dissolvent alors, chargent l'air d'une multitude de particules organiques, qui mêlées avec la pluie, la rendent si favorable à la végétation & si propre à en accélérer les développemens.

La pluie qui tombe après une longue sécheresse, est beaucoup moins pure que celle qui suit de près une autre pluie. On remarque que celle qui tombe lorsqu'il fait fort chaud, est sale & remplie d'ordures, sur-tout dans les grandes villes, dans les endroits bas & infectés de matieres corrompues. Les pluies qui suivent les ouragans de terre, ne sont qu'une boue fort délayée, si l'atmosphère inférieure est alors obscurcie par des nuages de poussiere.

Pendant l'été, lorsque l'air est serein & que l'on n'y apperçoit aucun nuage, il tombe de très-grosses gouttes de pluie : ce phénomène singulier est produit par une forte chaleur qui

a porté haut les vapeurs raréfiées de la région inférieure de l'atmoſphère, & par des vents oppoſés qui ayant ſoufflé à cette hauteur en direction contraire, ont réuni ces vapeurs, & en ont formé de groſſes gouttes ſéparées les unes des autres, que leurs poids fait retomber promptement ; ſi les exhalaiſons que la force de la chaleur a fait ſortir de la terre, ſe mêlent aux vapeurs dont ces gouttes ſont formées, elles leur donnent une qualité nuiſible qui brûle quelquefois les feuilles des plantes ſur leſquelles elles tombent, ſont pernicieuſes aux fruits, & même leur donnent diverſes maladies que l'on ne peut attribuer à une autre cauſe.

Les vapeurs & les exhalaiſons de la mer n'ont pas cet effet. Les pluies qui tombent en pleine mer, à une grande diſtance des terres, fourniſſent une eau douce, bonne à boire, & qui ſe conſerve auſſi bien que celle des meilleures ſources. Cette eau eſt un rafraîchiſſement admirable pour les vaiſſeaux eſpagnols qui traverſent la grande mer

du Sud en allant de Manille à Acapulco. Dans ces derniers tems, les Anglois s'en font fourni de même, & tous s'accordent à dire qu'elle est excellente, tout à-fait dessalée & d'une qualité bien supérieure aux eaux de mer, que l'art prétend avoir trouvé le moyen de rendre potables. On est parvenu à leur ôter leur âcreté malfaisante & leur goût désagréable; mais est-il bien sûr qu'elles désaltèrent aussi bien que les eaux de pluie ou de source? N'est-ce pas un secret que la nature s'est reservé jusqu'à présent; on peut seulement conjecturer qu'elle dépouille l'eau de la mer de ses différens sels volatils, des huiles qui la rendent âcre & malfaisante, par une évaporation lente & douce, dans laquelle il ne s'exhale de l'Océan que la partie la plus légere de l'eau, qui contient encore de l'esprit de sel; mais en bien moindre quantité que lorsque l'art en excite l'évaporation par une forte chaleur. Il est probable encore que dans le long espace que ces vapeurs parcourent avant que d'ar-

river à la région de l'air où elles se condensent & forment les nuages d'où tombent la pluie, l'esprit salin se détache petit à petit des molécules aqueuses, & peut-être retombe à la surface de la mer.

Les sels proprement dits sont plus pesans que les molécules aqueuses : on n'en doutera point, si l'on fait réflexion sur la maniere dont on dépouille les eaux salées des sources voisines de Lons-le-Saunier en Franche Comté, des particules aqueuses surabondantes, & de la matiere terreuse dont elles sont impregnées. On les porte, par le moyen des pompes, au-dessus de longs bâtimens fort élevés, bien ouverts & exposés à l'action des vents de tous les côtés : on les laisse distiller ensuite sur des tas de fagots, entre lesquels l'air circule librement & emporte dans son cours toute l'humidité surabondante, tandis que les parties terreuses restent attachées aux branches, où elles forment à la longue une croûte blanche. On recommence cette opération

jusqu'à ce que la partie saline domine dans l'eau : alors on la laisse couler dans ces énormes chaudieres, où un feu violent a bientôt cristallisé les sels, en faisant évaporer toute l'eau qui y étoit mêlée.

Mais pour en revenir à la maniere dont l'eau de la mer se dessale, perd son amertume, ses qualités nuisibles, & devient potable en circulant dans l'air, on peut supposer encore que les vapeurs aqueuses qui s'élèvent de la mer, se mêlent avec d'autres particules d'une eau douce & plus pure, répandues assez abondamment dans l'atmosphère, & qu'à mesure que les vapeurs, en se réfroidissant, se condensent & se coagulent, les esprits salins s'échappent, retombent en partie comme nous l'avons dit, ou sont emportés avec la matiere ignée dans une région supérieure à celle où se forment les nuages. Ce sont peut-être ces esprits salins si fort atténués qui rendent l'air des régions les plus hautes, tel que celui que l'on respire à quelques sommets de la Cordiliere,

ſi ſec, ſi froid, ſi dévorant, qu'il déchire les poumons, coagule le ſang, & glace promptement tous les corps qui ne peuvent pas fournir à un mouvement continuel qui entretienne leur chaleur.

Or, les différentes opérations de la nature que nous ſuppoſons faites dans l'air libre, par le moyen ſeul de l'évaporation, ne peuvent pas avoir lieu dans les diſtillations, par leſquelles l'art a entrepris de rendre potables les eaux de la mer. Elles ſe font dans des vaiſſeaux fermés où l'air extérieur n'a point d'accès, & ne peut pas emporter librement les eſprits ſalins qui s'évaporent de l'eau : & quoique dans le court eſpace que les eaux ont à parcourir, elles ſe réfroidiſſent & ſe condenſent, il eſt douteux que le véritable eſprit de ſel s'en ſépare. On ôte à l'eau de la mer ſon amertume & les ſenſations déſagréables qui en ſont la ſuite; mais la rend-t-on auſſi ſalubre que celle des pluies qui tombent ſur l'Océan, quoique les vapeurs qui ſervent à les former, ſor-

tent immédiatement de la mer? (*V. la Géographie générale de Varénius, liv. III, chap. XIII, pag. 11.*) Car il n'est pas probable que les nuages qui donnent les pluies, dont nous venons de parler, dans la mer du Sud, se soient formés des vapeurs & des exhalaisons des terres qui la bordent, ils pourroient absolument parcourir ce vaste espace sans se dissoudre; mais on les voit si souvent naître, s'étendre & se fondre en eau douce, à la suite de l'évaporation même qui se fait dans cette mer, que l'on ne peut pas douter de leur origine.

On peut encore supposer que les eaux de la mer reçoivent en l'air des imprégnations à peu-près semblables à celles que leur donne leur passage par les terres, & qui les rendent potables. Plus ces imprégnations sont riches & sulfureuses, plus ces eaux deviennent douces & bonnes. On peut citer en preuve l'eau de la fontaine de Trêvi à Rome, la même que l'eau vierge qu'Agrippa fit venir dans cette capitale. Que l'on examine les

terres à travers lesquelles elle se filtre avant que de se rassembler à la source, d'où elle passe dans les canaux: ce sol est léger, sulfureux, très-propre à la végétation, naturellement chaud & souvent renouvellé par des mouvemens intérieurs qui répandent de nouveaux soufres dans sa masse. Depuis plus de dix-huit siècles, ces eaux n'ont point changé de qualité; à présent encore, comme dans le siécle d'Auguste, elles sont excellentes à boire, agréables & saines. Les Anglois prétendent aussi que ce qui communique la bonté & la salubrité à l'eau de la Tamise au-dessous de Londres, ce sont les imprégnations qu'elle éprouve de la part du sol & des boues des rues de Londres. Le soufre est en si grande quantité dans la plûpart des fontaines de Naples, que leurs eaux en sont blanchâtres, cependant elles ne sont pas mal-saines, & malgré la chaleur du climat, elles conservent assez constamment leur fraîcheur.

Il flotte encore dans l'air des semences de très-petites plantes, des

petits œufs d'un nombre infini d'insectes qui tombent en terre en même tems que les pluies : de là vient qu'on voit croître dans cette eau des mousses, des plantes vertes, & qu'on y découvre encore un nombre prodigieux d'animaux & de vers qui la font fermenter, & lui communiquent promptement une mauvaise odeur par leur corruption. Une quantité d'autres matieres hétérogènes & imperceptibles. se trouvent encore mêlées avec l'eau de la pluie ; ce qui fait que, quoique filtrée & conservée dans une bouteille bien fermée, on la voit se charger bientôt de petits nuages blanchâtres qui augmentent insensiblement, s'épaississent & se changent enfin en une humeur visqueuse qui se précipite au fond de la bouteille. Toutes ces observations ont déterminé à prendre une précaution utile dans les endroits où l'on n'a que des eaux de pluie rassemblées dans des citernes ; c'est d'empêcher que la premiere pluie qui tombe après une longue sécheresse, n'y entre, & n'y porte toutes les

causes de corruption dont nous venons de parler. Quand l'air est purifié de toutes ces matieres étrangères, l'eau de pluie devient très-saine à boire, fort légere, & se conserve long-tems sans altération.

On conçoit que ce mêlange d'exhalaisons peut donner à la pluie des couleurs variées. Il est constant par l'expérience que la couleur de l'eau répond aux sels alkalis, aux soufres, aux esprits acides qui y sont mêlés, & à la proportion dans laquelle ils y sont : il n'est donc pas étonnant que l'on ait vu dans tous les tems des pluies rouges & d'autres couleurs, & que, lorsque les mystères de la physique n'étoient pas encore dévoilés, on ait cru que c'étoient des pluies de sang qui n'annonçoient que désastres & malheurs. Elles effrayent encore lorsqu'elles tombent; la crédulité des historiens nous les a représentées comme des marques du courroux des Dieux & le pronostic des événemens funestes qui ont suivi. Nous nous arrêterons un instant à en parler,

pour faire connoître comment elles se forment, pour leur ôter tout ce qu'elles ont de merveilleux & d'effrayant. Il ne peut qu'être utile de diminuer la masse énorme des erreurs populaires.

§ VII.

Pluies prodigieuses.

De toutes les pluies prodigieuses, celles dont on a le plus parlé, celles qui ont le plus effrayé les peuples, ce sont les prétendues pluies de sang. Ce n'est pas dans ce qu'en ont écrit les anciens que nous chercherons à rectifier nos idées à ce sujet. Ils étoient généralement sous le voile de l'illusion, & les historiens étoient aussi crédules que le vulgaire le plus ignorant. Nous nous rapprocherons des tems où la physique commençoit à se former, pour savoir ce que l'on en pensoit. En 1608, on assuroit à Aix qu'il étoit tombé dans cette ville & aux environs une pluie de sang. M. de

Peiresc n'épargna rien pour vérifier le fait, il se fit montrer de ces gouttes de sang marquées à la muraille du cimetiere de la grande église d'Aix & à celles des maisons des bourgeois & des paysans de ce district. Il reconnut que les taches rouges qui paroissent sur les murailles & sur les plantes, n'étoient autre chose que les excrémens des papillons qui avoient été très-nombreux dans le commencement de Juillet. On ne trouvoit point de ces taches rouges aux maisons du centre de la ville, où il n'y avoit point eu de papillons, mais seulement à la campagne & dans les parties extérieures de la ville. Ces taches ne se remarquoient que du milieu des étages des maisons en bas, à la hauteur où ces papillons s'élevent. Ils pouvoient encore avoir lâché leurs excrémens en l'air, qui retomboient avec la pluie dans les champs. Cependant l'épouvante fut si grande, que les gens de la campagne abandonnerent leurs travaux, & se retirerent dans leurs maisons, plus oc-

cupés des événemens sinistres que leur présageoit cette pluie extraordinaire, que du soin d'en chercher la cause.

On sait encore qu'il y a des pucerons aquatiques qui multiplient dans l'été en si grande quantité, qu'ils rougissent la surface des eaux, qui enlevées par les vens, forment des pluies locales rouges. Il en tomba de cette couleur à Ribémont en Picardie, à trois lieues de la Fere, au mois d'Octobre 1763 & le 14 Novembre 1765, dont on a attribué la teinte à la sérosité rouge que déposent les papillons sur les toîts des maisons & les feuilles des arbres lorsqu'ils sortent de leurs chrysalides, & même à ces insectes déchirés par la force du vent, & lavés par la pluie, de même qu'à leurs œufs brisés.

On lit dans l'histoire de l'Académie des Sciences que le 17 Mars 1669, à quatre heures du matin, il tomba en plusieurs endroits de la ville de Châtillon-sur-Seine, une espéce de pluie ou de liqueur roussâtre, épaisse, visqueuse & puante, qui

reſſembloit à une pluie de ſang. On en voyoit de groſſes gouttes imprimées contre les murs, & un même mur en étoit fouetté de côté & d'autre, ce qui fait croire que cette pluie étoit formée d'eaux ſtagnantes & bourbeuſes, enlevées par un tourbillon de vent de quelques mares des environs.

En 1744, il tomba une pluie rouge au faubourg Saint-Pierre d'Arena de Gênes, que les horreurs de la guerre qui étoit alors ſur les terres de la république, rendirent très-effrayante pour le peuple, & que l'on vérifia enſuite avoir pris cette teinte d'une terre rouge qu'un vent impétueux avoit enlevée d'une montagne voiſine.

Il n'y a donc jamais eu de vraie pluie de ſang, toutes celles qui ont paru rouges ou approchant de cette couleur, ont été teintes par des terres, des pouſſieres de minéraux ou des matieres ſemblables emportées par les vents dans l'atmoſphère, où elles ſe ſont mêlées avec l'eau qui tomboit des nuages. Plus ſouvent en-

core ce phénomène en apparence si extraordinaire, a été occasionné par une grande quantité de petits papillons qui répandent des gouttes d'un suc rouge sur les endroits où ils passent. Il est très-ordinaire encore que les mouches & les papillons, après s'être dégagés de leurs enveloppes de nymphes ou de chrysalides, & que leurs aîles se sont déployées & rafermies, au moment qu'ils se disposent à voler pour la premiere fois, jettent par la partie postérieure, quantité d'humeurs surabondantes dont la sécrétion s'est faite, lorsqu'ils étoient encore en nymphes. Ces humeurs ne ressemblent en rien aux excrémens de ces insectes, elles sont de différentes couleurs, la plûpart rouges. On sait de plus, que lorsque les chenilles de ces papillons sont prêtes à subir ce changement, elles s'écartent ordinairement de la plante qu'elles habitent, & s'attachent aux murailles voisines, souvent en très-grand nombre, & montent si haut, font tant de chemin, que j'en ai vu ramper jusqu'au-dessus

des

des cheminées d'un bâtiment très-élevé, en redescendre ensuite dans les appartemens, & s'attacher aux boisures & aux meubles, je les ai vues y déposer cette liqueur jaune ou rougeâtre que dans de certaines circonstances on a pu prendre pour des gouttes de sang, mais qui étoient imprimées sur les murs antérieurement à la pluie, qui n'a fait que les rendre plus remarquables en les lavant. Il n'en a pas fallu davantage pour faire croire au vulgaire qu'il avoit plu du sang, & pour en tirer des présages sinistres. Ces idées, pour s'être renouvellées de tems en tems, n'en sont pas plus vraies : l'ignorance est par tout la source du merveilleux, & la curiosité de l'avenir fait tirer des présages.

Il n'est pas plus difficile de donner une explication satisfaisante des autres pluies extraordinaires qui tombent en différens pays, sur-tout dans les provinces septentrionales de l'Europe. Les pluies d'été y déposent assez souvent une matiere jaune, que le

peuple regarde comme du vrai soufre. Après l'avoir purifiée en la lavant, & l'avoir fait sécher sur du papier, si on en met sur la lame d'un couteau, & si on l'expose à la flamme d'une chandelle, cette matiere jette un peu de fumée; mais elle ne s'allume point, elle s'embrâse & brûle comme de la poussiere de bois. Soufflée par un tuyau de plume, à travers la flamme d'une chandelle, elle s'enflamme, de même que cette poussiere jaune & subtile qui se trouve dans les petites masses de la mousse terrestre. Cette espèce de mousse abonde dans les forêts du nord, & fournit une grande quantité de la poussiere dont nous parlons, laquelle peut être enlevée par les vents, & retomber ensuite avec la pluie qu'elle épaissit & qu'elle colore. Cette poussiere a la propriété de détonner en s'enflammant, à peu-près comme la poudre à canon, & les Moscovites en font des espéces de feux d'artifice.

Plusieurs arbres tels que le pin & le noisetier, d'autres plantes encore

fournissent en abondance de cette matiere jaune fort atténuée, & c'est peut-être la raison pourquoi les prétendues pluies de soufre sont plus fréquentes dans les pays de bois que par-tout ailleurs, sur tout dans la saison où les pins & les sapins sont en fleurs, aux mois de Mai & de Juin.

Mais outre ces pluies jaunes mêlées de poussieres végétales, on ne peut guères douter qu'il n'en tombe de vraiement sulfureuses. Voici deux exemples de ces pluies tombées au mois de Mai : le soufre dont elles étoient chargées, étoit si différent de cette poussiere jaune & résineuse qui vient des pins & des sapins, que ce rapport de tems n'en prouve en aucune maniere l'identité. Le premier est cité par Olaus Wormius ; il assure que le 16 Mai 1646, il tomba à Copenhague une pluie très-abondante qui inonda toute la ville, & qui contenoit une poussiere exactement semblable au soufre par sa couleur & son odeur... Simon Paulli rapporte que le 19 Mai 1665, il tomba en Nor-

wège par une tempête & par un tonnerre horribles, une poussiere tout-à-fait semblable au soufre, qui jetée dans le feu, donna la même odeur, & qui mêlée avec l'esprit de térébenthine, produisit une liqueur dont l'odeur ressembloit parfaitement à celle du baume de soufre (*a*). La quantité de matieres sulfureuses renfermées dans les volcans d'Islande, entr'autres dans l'Hécla, rendent ces faits croyables. Il n'est pas douteux que le soufre enflammé ne se sublime dans l'air, sous la forme d'une fleur très-légere & très-ténue qui peut retomber avec la pluie. J'ai ramassé de cette fleur de soufre, dans les environs de la Solfatarre de Pouzzols : tout le voisinage du Vésuve en est rempli, on en trouve sur les hauteurs de Piétra-Mala en Toscane : on y fait si peu d'attention dans ce pays,

(*a*) Voyez le Supplément des Ephémérides des Curieux de la nature, an. 1673 & 1674, dans la Collection Académique, tome VI, Partie étrangere.

que l'on ne regarde pas comme un phénomène extraordinaire à Naples & dans les villes voisines, la pluie mêlée de soufre.

On voit déjà ce que l'on doit penser de toutes ces pluies extraordinaires, & combien il est plus naturel de les voir tomber en certains pays que dans d'autres. Nous ne mettrons pas au rang des pluies prodigieuses, les matieres que les éruptions des volcans portent au loin, qui tombent en forme de pluie, mais dont la cause est naturelle, locale & facile à découvrir : telles sont les cendres, les ponces, les sables & les terres brûlées qui sont portées par des vents impétueux, à une très-grande distance : on a vu les cendres du Vésuve tomber jusques sur les côtes d'Afrique. La façon dont ces matieres se répandent dans les campagnes, souvent si loin de leur origine, leur quantité & les désastres qu'elles occasionnent quelquefois, les ont fait mettre au rang des pluies les plus formidables. Rien n'égale ce que l'on

raconte d'un événement de ce genre arrivé au Pérou à-peu-près dans le tems que les Espagnols en entreprirent la conquête.

Entre les prodiges par lesquels les Péruviens prétendoient que l'arrivée des Espagnols & tous leurs malheurs leur avoient été annoncés, ils regardoient comme l'un des plus frappans, la pluie de sable qui tomba pendant vingt jours dans l'Amérique méridionale, aux environs d'Aréquipa. Le pays en fut inondé au point qu'en certains jours, il en tomboit plus de deux doigts d'épaisseur, & en d'autres jusqu'à une aune. Le maïs, les légumes & les arbres en furent gâtés aussi-bien que les vignes : la plus grande partie du bétail mourut ; il ne trouvoit plus dans les campagnes de quoi se nourrir ; elles étoient couvertes de sable à plus de trente à quarante lieues à la ronde, & l'on voyoit quelquefois plus de cinq cens bœufs morts sur la place, & une quantité bien plus considérable de brebis, de chèvres & de pourceaux qui périſ-

soient de faim. Il y eut plusieurs maisons qui s'écroulèrent sous le poids du sable; & si l'on en garantit quelques-unes de cette ruine, ce fut par le soin & la vigilance de ceux à qui elles appartenoient; le tonnerre mêlé d'éclairs & de foudres se fit entendre jusqu'à plus de trente lieues d'Aréquipa; en un mot l'obscurité causée par ces nuages de sable fut si grande que les habitans furent contraints en plein jour d'allumer du feu pour y voir dans leurs maisons. (*Histoire des Incas*, *liv. VII*, *chap. XXV*).

Ce phénomène étonnant fut sans doute produit par le volcan formidable, qui est voisin d'Aréquipa. Dans la zone torride, les efforts de la nature sont extraordinaires, & cette pluie de sable peut fort bien avoir été telle que nous la rapportons. Nous avons déjà parlé des changemens que causent à d'autres contrées du Pérou, les éruptions fréquentes des volcans, qui rendent croyable tout ce que l'on raconte de celle d'Aréquipa.

Mais ce ne sont pas les volcans

ſeuls qui occaſionnent les pluies de ſable. On en a vu dans les régions les plus froides, comme dans celles qui ſont près de l'équateur : les ſables ſont tranſportés d'un lieu à un autre dans les vaſtes plaines de la Tartarie orientale, & cette mobilité du terrein eſt une des cauſes qui les rendent inhabitables. Quelquefois on eſt ſurpris dans la mer des effets de ces phénomènes ſinguliers. Le 6 Avril 1719, il tomba dans la mer Atlantique, au 45e. degré de latitude ſeptentrionale, & au 322e. degré 45 minutes de longitude, une pluie de ſable qui dura depuis dix heures juſqu'au lendemain une heure après midi. Elle fut précédée par une lumiere ſemblable à celle qui fut vue à Paris le 30 Mars de la même année, mais de moindre durée. Les vents étoient alors à l'eſt-ſud-eſt, le capitaine du vaiſſeau & tous ceux qui y étoient, atteſtèrent le fait au Pere Feuillée, Minime, à qui ils donnèrent de cette pluie qu'il avoit été facile de garder ; il en fit voir un petit paquet à l'Académie des Scien-

ces de Paris; c'étoit du ſable commun & fort fin. La terre la plus voiſine du lieu qui a été déterminé, eſt l'iſle Royale qui en eſt à huit ou neuf lieues, de ſorte que la pluie de ſable fit au moins ce chemin dans l'air. (*Hiſtoire de l'Académie*, *an.* 1719.) On ſait que les vents dans cette iſle ſont d'une violence extrême, qu'ils détruiſent juſqu'aux bâtimens : c'eſt dans un des ouragans impétueux qui y ſont ſi communs que ce ſable fut enlevé & porté dans l'atmoſphère à une ſi grande diſtance. La lumiere qui fut vue annonçoit la cauſe du grand mouvement qui ſe fit dans l'air : la matiere ignée qui y étoit répandue, en le dilatant tout d'un coup, lui donna une force & une accélération extraordinaires, & le rendit capable de l'effet ſingulier que nous venons de rapporter. Ces phénomènes ſont tres-communs en Afrique, ils ont détruit des peuples entiers, dont la mémoire s'eſt à peine conſervée dans les pays qu'ils ont autrefois habité : ils ſont produits par les vents qui peuvent encore les

renouveller, & dans certains momens porter au loin par les airs des corps très-pesans. Il est donc croyable que dans les pays où on bat le grain au milieu des champs, ou à la veille d'une récolte tout-à-fait mûre, lorsque le grain tient à peine dans l'épi, les vents peuvent en enlever assez de bled pour aller former au loin une pluie d'une espèce nouvelle, qui n'annonce ni l'abondance, ni la disette, mais les suites d'un ouragan que l'on n'a pas vu se former, & qui vient ordinairement se terminer dans les endroits où il dépose les matieres qu'il a emportées dans l'air.

Je ne m'arrêterai pas plus long-tems à parler de ces pluies prodigieuses: on voit qu'elles sont toutes occasionnées par des causes naturelles peu communes, auxquelles l'ignorance seule peut attacher du merveilleux, ou les prognostics d'événemens futurs qui en sont tout-à-fait indépendans.

Fin du Tome cinquieme.

TABLE
DES MATIERES
Du Tome cinquieme.

A

ABEILLES; substances où elles recueillent le miel, page 274

AIR vrai & permanent; ce qu'il est selon Newton, 15

— Pourquoi plus pesant par un tems serein que par un tems couvert & nébuleux, 111

— Air humide; comment il pénètre & dilate les corps, 120. — Air chaud pénètre dans les nuées & les dissout, 386. — Sa légéreté lorsqu'il doit pleuvoir, 437. — Air de l'Afrique plus sec que par-tout ailleurs. 457

ALCHYMISTES, ont fait de la rosée la base du breuvage de l'immortalité, 231. Cette erreur s'est long-tems soutenue à la Chine, 232

AMBRE; idée des anciens sur sa cause & sa matiere, 279. — Statue d'Auguste d'ambre, 283. — Ce que l'on a pensé plus nouvellement de l'Ambre, 283. — Sentiment des Orientaux sur la formation, 284. — Observations d'un Persan à ce sujet, 285.

— Sa couleur & son odeur lorsqu'il est nouvellemant pêché, 287. — Ambre de Prusse, comment produit, 288. — On en trouve sur les côtes de Provence, 290. — Ambre gris, commun sur la côte d'Ajan, 291. — Sur les côtes des Bermudes & dans presque toutes les mers, 292. — Utilité de l'ambre brûlé, 294
APPENNIN (rivieres de l'); pluies qui les entretiennent, 411
AQUA acetosa, fontaine salutaire à Rome, 244
ARABIE pétrée; aridité de ses deserts, 109
ARBRE singulier de l'isle de Fer, rassemble les vapeurs & les distille, 121
ATHOS, Mont; sa hauteur relativement aux nuages & aux vents, 334

B

BAINS de mer; pourquoi salutaires, 259
BALLON; effet singulier des exhalaisons dans les mines, 27
BROUILLARDS; quand ils se forment, 134. — Causes de l'obscurité qu'ils répandent dans l'air, 136. — Explication que l'on en peut donner, 138. — Régions où ils sont plus épais & plus fréquens, 139. — Ils ont ordinairement les mêmes causes & les mêmes apparences, 146. — Vus à Rome lorsqu'ils se forment & se dissipent, 148. — Sont la matiere des pluies & des orages, 149. — Considérés lorsqu'ils passent d'un endroit à un autre, 150. — Chan-

gement qu'ils causent dans la disposition de l'air, 151. — Pourquoi ils ne se forment pas toujours par les mêmes causes, 153
BROUILLARDS ; à quel degré ils s'élèvent, 157. — Se dissipent par différentes causes de chaud & de froid, 159
BROUILLARDS de l'été & des saisons tempérées, leur utilité, 161. — Leurs causes constantes & généralement reconnues, 162. — Brouillards aériens, leurs effets pernicieux, observés en différens tems, 164. De Hollande & des autres terres humides & marécageuses, 176. — De Laponie, leur épaisseur, 182. Brumes ou brouillards des terres & des mers arctiques, 141. — Du Pérou & des côtes, 144. — Des Philippines & de Mindanao, 145. — Des Antilles & des Terres Polaires, leurs qualités différentes, 188, 190.
BROUILLARDS de nos climats ; indices que l'on en tire, 196, 200 & suiv.
BRUINE ou pluie fine d'été & d'hiver, leurs différences, ce qui les occasionne, 439 & suiv.
BULLES ou vapeurs aqueuses ; pourquoi elles se soutiennent & s'élèvent dans l'air, 59

C

CASCADES & eaux des Alpes, 98
CAUSES physiques ; comment on peut les concevoir, 16
CAUSES accidentelles & locales qui déter-

minent la pluie à tomber, 430. — Surtout en pleine mer, 431

CEILAN (isle de); ses rosées & serein, 217. — Ses pluies & ses saisons opposées d'un côté à l'autre, 413

CELSIUS, Suédois; comment il imagine que la quantité de l'évaporation se diminue, 127

CIRCULATION de l'eau de la surface de la terre dans l'air, & ses suites, 478

COLONNES de fumée qui s'élèvent des volcans, comparées aux brouillards, 158

COROMANDEL (côte de); sa température, 322

CORPS lourds & métaux; pourquoi ils se soutiennent sur l'eau, 75. — Idée singulière d'un Jésuite à ce sujet, 76

CÔTES (les) sujettes à être couvertes de nuages & aux pluies, 4.6. — Côtes de Guinée, leurs pluies, 451

COUPS de soleil; quand & où ils sont à craindre, 373

E

EAU; à quel degré elle s'atténue lorsqu'elle s'élève dans l'air, 48. — Quantité d'eau qui s'élève de la surface de la mer par l'évaporation 85. — Preuve tirée des salines, 88. — Eau de la mer plus salée sous les tropiques que près des pôles, 85. — Conjectures sur la manière dont elle se dessale & perd son amertume en l'air, 493

EAUX cachées dans le sein de la terre, 89.

— Renfermées dans les montagnes de Perse, 95. — Comment elles se filtrent par les terres & les montagnes, 97. — Dispersées par l'évaporation, ne se perdent point, 123
EGYPTIENS, mettent du nitre dans leurs bains pour les rendre salubres, 259
ELECTRICITÉ; ses expériences démontrent la présence de la matière subtile, 65
ELECTRIQUE, matiere dispersée dans l'air, ses effets, 369
ÉOLE; où les Grecs avoient placé sa caverne, 173
EQUILIBRE général établi dans la matière, assigne la place à toutes ses divisions, 55
ERUPTION subite d'eau en Abrusse, & ravages qu'elle cause, 90. — En Norwège, 92
ERUPTION, ou pluie étonnante d'Aréquipa au Pérou, 510
ETAT du ciel & de l'air dans nos climats, lorsque les orages & les tempêtes s'y forment, 381
ETUDE de la nature & de ses phénomènes, son utilité, 166
EVAPORATION, idée générale, 1. — Par quelles causes elle est excitée, 2, 4, 7, — Matières qui l'entretiennent, 6, 8, 11. — Ses effets soutenus 10. — Quand elle est plus forte & pourquoi, 60. — Sa quantité générale, 77. — Le fluide ignée est sa cause principale, 79, 82. — Se soutient en tout tems, même par le plus grand

froid, 82. — Ses effets sur l'air, 110. — Du printems observée, 126. — Ses premiers effets, 134. — Moyenne; à quel degré on peut la fixer, 192. — Evaporation de la mer, quantité d'eau qu'elle donne, 476. — Doit fournir à l'entretien des pluies, 477

EVAPORATION des terres élevées de Tartarie, & de quelques autres pays, son peu d'effet, 107

EXHALAISONS; comment on les représente, 14. — Produites par des tremblemens de terre, 18. — Leurs effets plus actifs que celui des vapeurs, 19. — Comment elles se dispersent & s'étendent dans l'air, 20. — Leurs effets presque toujours pernicieux; exemples à ce sujet, 22. — Autres effets variés, 24. — Comment elles se montrent dans les mines, 25. — Comment elles varient les qualités de l'air en différens climats, 29, 33. — Produites par des causes accidentelles, leurs dangers, 30

EXHALAISONS concentrées pernicieuses, 34. — Accidens qu'elles occasionnent à Chartres, 35. — Il faut éviter avec soin leur action immédiate, 41. — Peuvent exciter des incendies, *ibid.* — Produites par des matières phosphoriques, 42. — Comment variées, 112. — Sont quelquefois reconnoissables à leur odeur, 113. — A quelle hauteur elles s'élèvent, 114 & suiv. — Etablissent des qualités dangereu-

ſes dans l'air, 118. — Accélèrent la chûte des pluies, 417. — Sur-tout dans la Zone Torride, 418

F

FIEVRES occaſionnées par l'action du ſerein, 239, 243
FONTAINE abondante de l'iſle de Madére, 98
FRELICHIUS DAVID; ſes obſervations ſur les monts Krapacs, 330

G

GARUA, ou roſée du Pérou; ſon utilité, 221
Glandes de fleurs, contiennent la liqueur miellée ſuivant Linnæus, 264
GLOBE; ſa diſpoſition générale; comment elle doit être conçue, 123
GOLFES ou baies; il y pleut plus abondamment que ſur les terres ou les côtes droites, 455
GOUFRE ſans fond de Sablé en Anjou, 94
GOUTTES de pluie; différence de leur groſſeur, 433. — Pourquoi elles ſont plus ou moins ſéparées, 435. — Pourquoi elles ne briſent pas les feuilles des plantes en tombant, 436
GRECS anciens vantoient leur pays, 335
GROTTE du chien à Anagno; ſes vapeurs & ſes exhalaiſons mortelles, 39
GUINÉE, région de l'Afrique; ſon humidité,

& ses pluies prodigieuses, 431

H

HALLES; ses expériences pour dessaler l'eau, 190

I

INONDATIONS du Tarn en Languedoc, & ses ravages; 102. — Autres en Dauphiné, 103

JOURDAIN, fleuve; quantité de son évaporation, 51

K

KRAPACS, montagnes de Hongrie; observations sur leur hauteur & température. 330

L

LAC noir & bourbeux en Bretagne; quand & comment formé, 91. — Lacs souterrains ou amas d'eau découverts au-dessous de Périgueux, 93

LAURIER rose à fleurs jaunes; ses effets dangereux, 271

LUMIERE; comment elle se transmet & pénètre les corps, 57

M

MALABAR; causes de sa fertilité, 321. — Sa saison pluvieuse, 418

MANNE; comment elle se forme, où on la

trouve, 265
Martens, Frédéric; ses observations au Spitzberg sur l'évaporation, 79
Matiere subtile; son action générale sur tous les corps, 56
Menneh-benni, montagne d'Angleterre; ses brouillards singuliers, 170
Mer Noire; ses pluies & ses nuées, leurs causes locales, 414. — La mer n'est pas si sujette à la pluie que la terre, 415
Météores; leurs principes, 3. — Causent des changemens dans l'air, & quelquefois des épidémies, 33
Miel mis par les Anciens au rang des Météores; ce que Pline en a dit, 263. — Saisons & lieux où il est le plus abondant, 266. — Explication de la maniere dont il se forme ordinairement, 268. — Miel des bords de la Mer Noire, 270. — Ses effets pernicieux, 272. De la Mauritanie Césarienne, 273. — Miel des fleurs, sa saveur & sa couleur, 75. — Sa disposition à fermenter; 277
Mines d'Angleterre; comment on y prévient le danger des exhalaisons, 26, 28
Mingrelie & bords de la mer Caspienne, humidité qui y domine, 256
Molécules aqueuses ou vapeurs; quand elles sont le plus atténuées, 74
Montagnes contribuent à la distribution générale des eaux, 100. — Rassemblent les brouillards, & fournissent beaucoup à leur matiere, 171. — Arrêtent le cours

des vents & des pluies, 449

MONTAGNES de la Jamaïque sujettes aux pluies, 410. — Attirent les nuages à elles, *ibid.* — De l'isle des Pins & de l'isle de la Gorgonne, rassemblent les nuages qui y versent des pluies, 412

MONTAGNES que les Anciens ont cru au-dessus de la région des nuages, 351

MONT CÉNIS; son évaporation & ses sources, 172

N

NATURE, tout y tend à un équilibre parfait & pourquoi, 479

NEIGE; comment se forment ses flocons, 387. — Observations à ce sujet & sur la matière des nuages, 388. — Comment elle se forme d'abord dans les pays froids, 80

NIELLE ou rouille des bleds; comment produite, 197. — Ses effets pernicieux, 199

NUAGES & nuées; causes de leur formation, 295. — Comment leur matière se modifie, 298 — Pourquoi ils restent suspendus en l'air, 301. — Rareté & légéreté de leur matière, 302. — Nuages fixes en quelques parties du ciel, 303. — Causes de leur obscurité, 304. — Légéreté des nuages; vus à leur naissance, 306. — Matiere des nuages, son effet sur l'air pendant la nuit, 309. — Spectacle qu'elle donne dans les climats tempérés, & idée des Poëtes à ce sujet, 311. — Causes par-

ticulières de la formation des nuages, 313. — Direction qu'ils suivent en l'air, 314

NUAGES, leur hauteur calculée par Riccioli, 343. — Ce que Mariote & Muschenbroeck ont dit de leur épaisseur, 344. — Manière d'en trouver la hauteur, 346. — Observations faites à ce sujet par Boile & autres, 347

NUAGES vus à différentes hauteurs, 323; comment & pourquoi ils se forment & s'élèvent, 326. — Courent en divers sens sans se mêler, 327. — Observation faite à ce sujet, 328 & suiv.

NUAGES vus de haut en bas, 338. — Comment leur mouvement se détermine, 339 — Vus sur les sommets des montagnes du Pérou, 348. — Ce que M. Bouguer dit de leur couleur & de leur forme, 349. — Raison du plus ou moins de hauteur qu'ils prennent, 350. — Leur couleur & leur forme, 353. — Causes des figures différentes que l'on y remarque, 354. — De leur plus ou moins d'obscurité, 355. — leur forme déterminée à la Jamaïque, 356

NUAGES peuvent rendre les figures comme une glace, 358. — Le même effet vu sur les brouillards, 360. — Couleur & teintes de nuages, 360. — Leur couleur au lever & au coucher du soleil, 362. — PHÉNOMENE vu dans la mer du Sud, 363, — Teintes de l'horison au soleil couchant, 365. — Présages que l'on en tire, 366

NUAGES lumineux & leur matière, 367. — De feu vus on divers climats, 370. — Concaves ou convexes, leurs effets nuisibles, 373. — Nuages qui produisent des tempêtes & des orages, 376 — Comment ils se forment au cap de Bonne-Espérance & à la terre de Natal, 377. — Au Mexique, & signes par lesquels ils s'annoncent, 379. — S'élèvent à mesure que l'air devient plus pesant & se dissipent, 389. — Leur utilité, 390. — Répandent par-tout une humidité nécessaire, 391 & suiv. — Leur utilité dans *la* zone torride, 397. — Nuages qui donnent de la grêle, vus à leur formation & leurs causes, 69. — Nuages & pluies se déterminent de préférence sur quelques climats, 461

NUÉE vue à sa surface supérieure, 340. — Nuées; comment elles se dissolvent, 384. — Par l'action des vents, 385

O

OBSERVATIONS faites sur les effets de l'évaporation, en Laponie, à la Baie de Hudson & dans d'autres contrées, 182 & suiv.

OLYMPE, montagne de Grèce; ce que les Anciens pensoient de sa hauteur, 335

ORAGES, pluies & tonnerres d'été, leurs causes, 328

ORMUS (isle d') & son voisinage, quand la rosée y est salutaire ou pernicieuse, 258

OVIDE; ce qu'il a dit de l'ambre, 280

OURAGANS de la saison des pluies en Afrique, 448

P

PAÏTA, ville du Pérou sur la côte du Sud; comment construite, 443

PALESTINE, tems de ses pluies, 458

PAPILLONS (les) répandent des sucs qui teignent les corps, 504

PEDRO SERRANO; ses aventures dans une isle déserte, 394. — Changement singulier qu'il y éprouve, *ibid.*

PHENOMENES singuliers produits par le soleil & les nuages, 357. — Phénomènes utiles à observer, 482

PIC de Ténériffe, montagne exposée aux vents, 336

PIC d'Adam, montagne très-élevée, 414

PLAINES moins exposées aux pluies que les terres montueuses, 461

PLUIE ordinaire, sa matière & ses causes, 403. — Comment elle se forme, 405. — — Pourquoi & comment les gouttes s'arrondissent, 406. — Grosses pluies. — — Leurs causes suivant Lucréce, 419. — Pluies, cause de leur chûte des nuages sur la terre, 408. — Reglées sous la Zone Torride, 421. — Alternatives de Guyenne & du Languedoc, vents qui les occasionnent, 428

Pluies sans nuages en été, 438, 490. — Leurs saisons à la côte occidentale de l'Afrique, 447. — Des parties orientales de

la Cordiliere, 450 — Pourquoi il ne pleut presque jamais sur les côtes du Pérou, 443
Pluie fine, ou bruine, annonce la diminution de la chaleur, 442
Pluies du printems, leur agrément & leur utilité, 401. — D'été s'éloignent peu des montagnes, 72. D'eau douce qui tombent dans la mer du Sud, 87
Pluies, neiges & brouillards des hautes montagnes, 342
Pluie de feu, comment produite, 371
Pluies jaunes mêlées de poussiere végétale, 505
Pluies de soufre tombées dans le nord, 507
Pluies de sable de la mer Atlantique, 512
Pluies, leur tems incertain dans nos climats, 459 — Leur tems fixe à la Zone Torride, 463. — Pourquoi les pluies d'été sont interrompues, 466. — Plus grosses en été qu'en hiver, 467. — Accidentelles ne changent rien à la pesanteur de l'air, 469
Pluies, leur utilité prouvée par les faits, 483 & suiv.
Pluies d'été rafraîchissent l'air & pourquoi, 486. — Dans quels mois elles sont plus abondantes, 487. — Eaux de pluie, matières dont elles sont chargées, 489, 497. — Couleurs qui paroissent dans l'eau de pluie & leurs causes, 499. Pluies en pleine mer, leur utilité pour les navigateurs, 491

Pluies prodigieuses ; ce que l'on en doit penser, 500. — Pluies prétendues de sang à Aix, 500. — en Picardie & ailleurs, 501. — Ce qui les occasionne, 503
Printems & Automne, saisons des pluies dans nos climats, 465
Presqu'isle de l'Inde, ses côtes & ses saisons, 316. — Température de ses deux côtés opposés, 318. — Nuages qui s'y accumulent, 319-320
Puits de Rennes, ses exhalaisons & leurs effets, 37
Puits de Lancastre en Angleterre, ses exhalaisons, 43

Q

Qualités occultes des Anciens ; ce qu'elles sont véritablement, 337
Quantité de pluie tombée en différens lieux & en différens tems, 473. — Ce qu'il en tombe ordinairement dans la Zone Torride, 476

R

Reservoirs d'eaux & citernes de l'Orient, 108. — Cachés dans le sein des terres, 488
Révolutions singulieres de la terre & des eaux, à Quito dans le Pérou, 104. — A Velez dans le Royaume de Grenade, 105
Rio Janeiro au Bresil, vent salutaire qui y domine, 31
Rosée (la) & ses causes effectives, 203,

213. — Renouvelle la nature & l'embellit, 204. — Comment elle se rassemble à la superficie des corps, 205. — Expériences faites à ce sujet, 207. — Systême singulier sur sa formation, 209. — D'où elle s'élève & comment, 215. — Matieres auxquelles elle s'attache de préférence, 216. — Ses effets différens en quelques pays, 217. — Ses modifications différentes relatives à la température de l'air, 218. — Pays où les rosées sont plus abondantes & pourquoi, 220. — Sont abondantes dans quelques isles de l'Archipel, 222. — Quand elles manquent en été, annoncent des orages, 226. — Saisons où elles sont plus abondantes, 224. — Qualités de la rosée relatives à celles des corps d'où elle s'élève, 227 & suiv.
Rosées des plaines de Barbarie, 458
ROUILLE, ce que c'est & comment elle est produite, 193

S

SÉCHERESSES extraordinaires, leurs causes locales, 01
SEREIN, climats & saisons où il est dangereux, 235, 240, 60. — Maux qui en résultent, 236. — Ce qu'est le serein, 237. — Quand il est le plus abondant & le plus nuisible, 238 & suiv. — Serein, ses causes sont locales & ne s'étendent pas au loin, 248. — Serein des environs d'Ostie, des Antilles & de la Jamaïque, ses effets

pernicieux, 246 & suiv. — Du voisinage de Rome, de Provence, 51. — Plus actif dans les grandes chaleurs & les sécheresses, 253. — N'est pas dangereux dans beaucoup de pays, 255
Soleil vu à travers les brouillards, sous quelle forme, 164

T

Températures opposées dans diverses provinces, 104. — Variées à la baie de Hudson, & pourquoi, 186. — Température de la Zone tempérée, en quoi elle ressemble à celle de la Zone Torride, 462
Terre-Neuve (grand banc de) son évaporation & ses brouillards expliqués, 178
Terreins propres à rendre les eaux saines & agréables, 496
Terres changées en eau & eaux en terre; preuves historiques, 129. — Ne changent rien à l'état de l'évaporation, 131
Tornados des mers d'Afrique, leurs causes, 156
Trombes ou pluies qui tombent en masse, causes de leur formation, 453

V

Vapeurs & exhalaisons; en quoi elles different & se ressemblent, 15, 17. — Vapeurs, ce qu'elles sont proprement, 15. — Vapeurs aqueuses, comment elles se répandent dans l'air, 45. — Effet de la matiere subtile dans leur raréfaction, 48. — Leur élévation est relative à l'état de l'air

53. — Causes de leur condensation, 66. — Susceptibles d'une plus grande raréfaction que les exhalaisons, 1.6. — Situations qui les arrêtent & les condensent, 1:7 — Vapeurs aqueuses; comment elles restent suspendues en l'air, 404. — Comment elles passent de la mer au dessus des terres, 4:2

Vapeurs & brouillards des terres arctiques, 174 — Vapeurs annoncent la pluie lorsq'elles sont visibles, 471

Vents de terre & de mer, leurs effets, 32. — Contribuent à la condensation des vapeurs, 70. — Comment ils occasionnent la formation des brouillards, 159. — Déterminent les vapeurs à se réunir en gouttes, 409. — Vents libres & locaux produits par les nuages, 398

Vents, nuages & pluies au Cap de Bonne-Espérance dans les différentes saisons, 4:3. — Vent de sud-est, au cap; ses qualités dominantes, 4:6. — Vents violens & continus empêchent la pluie de tomber, 43 . — Vents chauds occasionnent les grosses pluies, 435. - Vents des côtes du Pérou causes de sécheresse, 445. — Vents du pôle Austral jusqu'où ils s'étendent, 452. — Vents plus réglés sous la Zone Torride qu'ailleurs, 481

Z

Zenderoud, Riviere de Perse, 96

Fin de la Table des Matières.



	DATE DUE		




Stanford University Libraries
3 6105 002 863 426

